



Les cultures moustériennes en Ligurie italienne : études des industries lithiques des grottes de la Madonna dell' Arma, d'Arma delle Manie et de Santa Lucia Superiore

Dominique Cauche

► To cite this version:

Dominique Cauche. Les cultures moustériennes en Ligurie italienne : études des industries lithiques des grottes de la Madonna dell' Arma, d'Arma delle Manie et de Santa Lucia Superiore. domain_other. Université de la Méditerranée - Aix-Marseille II, 2002. Français. NNT : . tel-00494137

HAL Id: tel-00494137

<https://theses.hal.science/tel-00494137>

Submitted on 22 Jun 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ DE LA MÉDITERRANÉE (AIX-MARSEILLE II)
Laboratoire d'Anthropologie
U.M.R. 6569 du CNRS

N° attribué par la bibliothèque

//_/_/_/_/_/_/_/_

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE LA MÉDITERRANÉE

Discipline : Préhistoire

Présentée et soutenue publiquement

par

Dominique CAUCHE

le 30 octobre 2002

Titre :

**Les cultures moustériennes en Ligurie italienne :
études des industries lithiques des grottes de la
Madonna dell'Arma, d'Arma delle Manie et de
Santa Lucia Superiore**

Directeur de thèse : Henry de LUMLEY

JURY

Henry de LUMLEY	Président
Jean-Joseph BLANC	
Carlo TOZZI	Rapporteur
Carlo PERETTO	
Narcis SOLER i MASFERRER	Rapporteur
Éric BOËDA	
Paul BOUTIÉ	
Giuseppe VICINO	

AVANT-PROPOS

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma reconnaissance à Monsieur Henry de Lumley, Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, pour m'avoir il y a quelques années tout d'abord accueilli à l'Institut de Paléontologie Humaine pour me proposer ce sujet de recherche concernant les industries moustériennes de Ligurie. Je tiens à le remercier pour la confiance qu'il m'a ensuite accordé lors des différentes missions ou travaux de terrains et de laboratoire qui ont jalonné ensuite ce parcours riche en expériences.

Je tiens à remercier l'ensemble des membres du jury d'avoir accepté d'être mes rapporteurs et examinateurs :

Monsieur Jean-Joseph Blanc, Professeur émérite à l'Université de la Méditerranée
Monsieur Carlo Tozzi, Professeur à l'Université de Pise
Monsieur Carlo Peretto, Professeur à l'Université de Ferrare
Monsieur Narcis Soler i Masferrer, Professeur à l'Université de Girona
Monsieur Éric Boëda, Professeur à l'Université de Nanterre
Monsieur Paul Boutié, Maître de Conférence à l'Université de Montpellier
Monsieur Giuseppe Vicino, Conservateur du Musée d'Archéologie de Finale Ligure

Je veux les remercier aussi pour l'aide et l'accueil qu'ils ont pu m'apporter lors de nos rencontres au cours des différentes missions, séjours et même travaux muséographiques. L'étude des collections d'industries lithiques ainsi que les travaux sur le terrain m'ont certainement apporté beaucoup.

Un grand merci à Claire Gaillard qui lors de mes débuts à l'IPH m'avait guidé et conseillé au sujet de l'étude et du dessin des industries lithiques, ainsi qu'à Annie Échassoux pour son accueil au laboratoire du Lazaret, et pour son aide dans la correction du manuscrit.

Je n'oublierai pas le jour où Monsieur Gaviglio, alors Maître de Conférence à l'Université de Provence, enseignant la géologie, avait eu l'excellente idée d'emmener ses étudiants visiter le Laboratoire de Géologie du Quaternaire à Luminy, jour où pour moi l'intérêt et la passion pour la Préhistoire se sont soit révélés, soit en tout cas concrétisés par une inscription à un chantier de fouille. Qu'il soit donc remercié également.

Une grande partie des dessins présentés dans ce mémoire sont l'œuvre de Magali Montesinos, Rodolphe Guilard et Candice Macé. Les coupes stratigraphiques ont été relevées entre autre sous la direction de Samir Khatib, et finalisées ensuite par Bernard Magnaldi au Lazaret. La numérisation des photos et schémas a été effectuée par Emmanuelle Fernandez. Merci pour leur contribution et la qualité du travail réalisé, toujours dans la joie et la bonne humeur.

Table des matières

INTRODUCTION.....	7
Chapitre 1 : MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE TECHNO-TYPOLOGIQUE DES INDUSTRIES MOUSTÉRIENNES	
I. GÉNÉRALITÉS.....	9
II. UTILISATION DU LEXIQUE DE DESCRIPTION TECHNO-TYPOLOGIQUE DES INDUSTRIES.....	9
III. ÉTABLISSEMENT DE LA FICHE DESCRIPTIVE DES PIÈCES LITHIQUES.....	9
A. Présentation.....	9
B. Détermination du type d'objet lithique.....	10
C. Les différentes variables descriptives.....	10
1. Numérotation de la pièce.....	10
2. Localisation stratigraphique et coordonnées spatiales.....	11
3. Identification des matières premières lithiques.....	11
4. État général de conservation et identification des éventuels phénomènes d'altération.....	12
5. Les caractéristiques liées au débitage des supports.....	13

5.1. L'état de débitage des éclats.....	13
5.2. Le type de support.....	14
5.3. Le type de talon.....	15
5.4. Particularités visibles liées au débitage des supports.....	15
5.5. Description et caractérisation des nucléus.....	16
6. Les modifications et aménagements des supports.....	17
6.1. Les traces de percussion.....	17
6.2. Le macro-outillage.....	17
6.3. Le petit outillage.....	17
6.4. Les retouches irrégulières d'utilisation.....	18
IV. SAISIE ET TRAITEMENT DES DONNÉES.....	18
V. DESSINS ET SCHÉMAS DES INDUSTRIES.....	19
Chapitre 2 : LA GROTTTE DE LA MADONNA DELL'ARMA.....	20
I. PRÉSENTATION DU SITE.....	20
A. Situation géographique.....	20
B. Contexte géologique et évolution de la grotte.....	21
C. Historique des fouilles.....	25
D. Cadre préhistorique.....	27
E. Stratigraphie du gisement et datations.....	28
F. Données paléo-environnementales et archéologiques.....	29
1. La faune.....	29
2. Les restes humains.....	31
3. La végétation.....	31
4. Les industries.....	32
II. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL LITHIQUE ÉTUDIÉ.....	32
A. Généralités.....	32
B. Inventaire du matériel lithique.....	33
C. Répartition stratigraphique du matériel.....	34
1. Effectifs des pièces selon les niveaux stratigraphiques.....	34
2. Composition du matériel lithique selon les niveaux stratigraphiques.....	35
III. LES MATIÈRES PREMIÈRES LITHIQUES.....	38
A. Les divers types de roches rencontrées.....	38
B. Les variations en fonction de la stratigraphie.....	39
C. Les provenances des matières premières.....	41
IV. ÉTAT DE CONSERVATION DU MATÉRIEL.....	42
A. Altérations diverses.....	42
1. Altérations chimiques et mécaniques.....	42
2. Encroûtements.....	42
3. Actions thermiques.....	42
B. État de fracturation.....	43
1. Données globales.....	43
2. Le cas des fractures de débitage.....	44
V. ÉTUDE TECHNOLOGIQUE DU MATÉRIEL.....	45
A. Généralités.....	45
B. Les percuteurs.....	46
1. Présentation globale.....	46
2. Description des percuteurs.....	46
C. Les produits de débitage.....	47
1. Les différents types de produits.....	47
1.1. Les produits de débitage de l'échantillon total.....	48
1.2. Les produits Levallois.....	49

1.2.1. Production Levallois et stratigraphie.....	50
1.2.2. Production Levallois et matières premières.....	51
1.2.3. Les éclats Levallois.....	52
1.2.4. Les lames Levallois.....	54
1.2.5. Les pointes Levallois.....	56
1.3. Les produits non Levallois.....	56
1.4. Les éclats débordants.....	58
1.4.1. Description.....	58
1.4.2. Quantités.....	59
1.4.3. Les causes de la production des éclats débordants.....	59
1.4.4. Données expérimentales.....	62
1.4.5. Matières premières.....	62
1.5. Les éclats débités sur éclat.....	64
1.5.1. Description.....	64
1.5.2. Répartition stratigraphique.....	66
1.5.3. Matières premières.....	66
2. État de débitage des éclats.....	67
2.1. Généralités.....	67
2.2. Résultats globaux.....	68
2.2.1. Proportions relatives des différents types d'éclats.....	68
2.2.2. Dimensions moyennes des différents types d'éclat.....	69
2.3. Variations selon les matières premières.....	72
2.4. Variations selon le mode de débitage.....	74
2.4.1. Proportions relatives des produits selon l'état et le mode de débitage.....	74
2.4.2. Dimensions moyennes des produits selon l'état et le mode de débitage.....	75
2.5. États de débitage des éclats débordants.....	77
3. Disposition relative des enlèvements antérieurs.....	79
3.1. Ensemble des produits de débitage.....	79
3.2. Variations selon le mode de débitage.....	80
3.3. Disposition relative des enlèvements sur les lames.....	82
3.4. Disposition relative des enlèvements sur les éclats débordants.....	83
4. Les types de talon.....	85
4.1. Résultats pour l'ensemble des produits.....	85
4.2. Variations selon le mode de débitage.....	86
4.2.1. Résultats selon le type de produit.....	86
4.2.2. Facettage des talons et stratigraphie.....	87
4.2.3. Angles et dimensions des talons.....	88
4.3. Retouches de pré-débitage en bord de talon.....	89
5. Présence de traces d'utilisation sur les tranchants.....	90
D. Les nucléus	
1. Généralités.....	91
2. Répartition stratigraphique.....	91
3. Matières premières.....	92
4. Supports des nucléus.....	93
5. Les différents types de nucléus.....	94
5.1. Ensemble des nucléus.....	94
5.2. Présentation des principaux types morpho-techniques.....	96
5.2.1. Les nucléus Levallois.....	98
5.2.2. Les nucléus discoïdes.....	99
5.2.3. Les nucléus à enlèvements unidirectionnels simples.....	100
5.2.4. Les nucléus à enlèvements orthogonaux.....	101
6. Nucléus Levallois et matières premières.....	102
7. Les nucléus des niveaux externes.....	103

7.1. Ensemble des nucléus.....	103
7.2. Description détaillée de nucléus des principaux types.....	104
7.2.1. Nucléus Levallois.....	104
7.2.2. Nucléus à enlèvements orthogonaux.....	105
7.2.3. Nucléus à enlèvements unidirectionnels.....	105
7.2.4. Nucléus discoïdes.....	105
8. Description détaillée de nucléus des principaux types, de la couche I.....	106
8.1. Nucléus Levallois.....	106
8.2. Nucléus à enlèvements orthogonaux.....	106
9. Description du nucléus de la couche VI	107
Conclusion après l'étude technologique du matériel.....	108
 VI. ÉTUDE TYPOLOGIQUE DES OUTILLAGES.....	109
A. Inventaire des outillages récoltés.....	109
1. Ensemble des outils.....	109
2. Le macro-outillage.....	109
3. Le petit outillage.....	109
B. Répartition stratigraphique.....	110
C. Présentation du macro-outillage.....	110
1. Les matières premières employées.....	110
2. Description des pièces.....	111
3. Le cas des bifaces.....	116
4. Discussion au sujet du macro-outillage.....	116
D. Présentation du petit outillage.....	117
1. Répartition stratigraphique.....	117
2. Les matières premières employées.....	118
3. Les types de support.....	119
3.1. Catégories.....	119
3.2. Supports et produits de débitage.....	119
4. Composition du petit outillage.....	121
4.1. Composition de la totalité du petit outillage.....	121
4.2. Composition du petit outillage dans le foyer A et les niveaux externes.....	123
5. Les types de retouches.....	124
6. Les pointes retouchées.....	125
 Conclusions à propos du site de la Madonna dell'Arma.....	127
Planches de dessins des industries.....	129

Chapitre 3 : LA GROTTA D'ARMA DELLE MANIE.....144

I. PRÉSENTATION DU SITE.....	144
A. Situation géographique.....	144
B. Contexte géologique.....	145
C. Historique des fouilles.....	147
D. Cadre préhistorique.....	148
E. Stratigraphie et éléments de datation.....	148
F. Données paléo-environnementales et archéologiques.....	150
1. La faune.....	150
2. La végétation.....	150
3. Les industries.....	150
 II. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL LITHIQUE ÉTUDIÉ.....	150
A. Ensemble du matériel.....	150
B. Répartition stratigraphique du matériel lithique.....	151

III. LES MATIÈRES PREMIÈRES LITHIQUES.....	151
IV. ÉTUDE TECHNO-TYPELOGIQUE DU MATÉRIEL.....	152
A. Le débitage.....	152
B. L'outillage.....	154
Conclusions à propos des industries de la grotte des Manie.....	154
Planches de dessins des industries.....	155
Chapitre 4 : LA GROTTTE DE SANTA LUCIA SUPERIORE.....	173
I. PRÉSENTATION DU SITE.....	173
A. Situation géographique et géologique.....	173
B. Historique des fouilles.....	173
C. Stratigraphie du remplissage de la grotte.....	175
D. Données paléo-environnementales et archéologiques.....	176
1. La faune.....	176
2. La végétation.....	176
3. Les industries lithiques.....	177
II. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL ÉTUDIÉ.....	177
A. Généralités.....	177
B. Inventaire du matériel lithique.....	177
C. Répartition du matériel par couche.....	178
1. Ensemble des pièces.....	178
2. Les différents objets lithiques par couche.....	178
III. ÉTAT DE CONSERVATION DU MATÉRIEL.....	180
IV. LES MATIÈRES PREMIÈRES LITHIQUES.....	180
A. Ensemble du matériel.....	180
B. Les matières premières selon les niveaux stratigraphiques.....	182
C. Provenance des matières premières.....	183
V. ÉTUDE TECHNOLOGIQUE DU MATÉRIEL LITHIQUE.....	183
A. Les produits de débitage.....	183
1. Les différents types de produits débités.....	183
1.1. Les produits Levallois.....	183
1.2. Les produits laminaires.....	185
1.3. Les éclats débordants.....	185
1.4. Les éclats débités sur éclat.....	186
2. État de débitage des éclats.....	186
2.1. Résultats globaux.....	186
2.2. État de débitage et matières premières.....	187
3. Dimensions des supports.....	188
3.1. Ensemble des produits.....	188
3.2. Variations selon les niveaux stratigraphiques.....	189
3.3. Variations selon les matières premières.....	190
4. Disposition relative des enlèvements antérieurs.....	191
4.1. Ensemble des produits.....	192
4.2. Produits non Levallois.....	193
5. Les types de talon.....	194

5.1. Ensemble des produits.....	194
5.2. Variations selon les niveaux stratigraphiques.....	195
B. Les nucléus.....	196
1. Répartition stratigraphique.....	196
2. Proportions parmi le matériel lithique.....	196
3. Matières premières.....	197
4. Dimensions.....	197
5. Les différents types.....	197
5.1. Ensemble des nucléus.....	197
5.2. Présentation des principaux types morpho-techniques.....	198
Conclusion après l'étude technologique du matériel.....	200
VI. ÉTUDE TYPOLOGIQUE DES OUTILLAGES.....	201
A. Ensemble des outils.....	201
B. Répartition stratigraphique.....	201
C. Les différents types de supports.....	202
D. Les matières premières des outils.....	203
E. Les différents types d'outils.....	205
1. Totalité des outils aménagés ou retouchés.....	205
2. Présentation du macro-outillage.....	206
3. Le petit outillage.....	207
3.1. Les racloirs.....	207
3.2. Les encoches.....	210
3.3. Les becs.....	211
3.4. Les denticulés.....	211
3.5. Outils de type Paléolithique supérieur.....	212
3.5.1. Les grattoirs.....	212
3.5.2. Les burins.....	213
3.5.3. Les perçoirs.....	213
3.6. Les enlèvements courts ou envahissants.....	213
3.7. Les outils composites.....	214
3.8. Pièces amincies.....	214
4. Retouches irrégulières.....	215
Conclusion après l'étude typologique des outillages.....	216
Conclusions à propos des industries de Santa Lucia Superiore.....	216
Planches de dessins des industries.....	219
SYNTHÈSE ET COMPARAISONS.....	229
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	231
Liste des figures.....	240
Liste des tableaux.....	243
Liste des planches.....	246
Annexes.....	249

INTRODUCTION

En Ligurie italienne, les découvertes de sites préhistoriques et surtout de leurs matériels archéologiques si anciens remontent à la moitié et à la fin du XIX^e siècle, quand des pionniers de la recherche dans ce domaine, comme Stanislas Bonfils, Émile Rivière, le Père Gian Battista Amerano ou encore le Docteur Alessandro Lupi, ont eu le mérite, grâce à leurs géniales intuition et curiosité, de persévérer dans leurs investigations et analyses scientifiques. Mais ils ont eu bien du mal souvent à persuader alors les diverses autorités scientifiques ou religieuses. Parfois, les recherches au niveau de certains sites n'ont repris que bien plus tard, plusieurs dizaines d'années après.

En fait, dans les trois sites moustériens qui sont présentés ici, la Madonna dell'Arma, Arma delle Manie et Santa Lucia Superiore, les fouilles et les recherches archéologiques ont véritablement été entreprises à peu près à la même période, à la fin des années 1950 et au début des années 1960.

Ces campagnes de fouilles, poursuivies parfois pendant de nombreuses années, ont permis de recueillir dans chacun des sites plusieurs milliers de pièces lithiques et fauniques, et ce sur plusieurs niveaux archéologiques. La mise en évidence de foyers avec charbons de bois et pièces brûlées a aussi dans certains cas été réalisée, et des travaux sont toujours en cours pour essayer de cerner au plus près la réalité passée, dans les gisements et leurs paléo-environnements : études sédimentologiques et stratigraphiques, datations relatives et radiométriques, analyses palynologiques et paléontologiques (ainsi que paléo-anthropologiques dans les cas de découvertes de restes humains).

Selon les sites, le matériel archéologique a été, lors des fouilles, coordonné et/ou attribué stratigraphiquement à un niveau précis. Pour ce qui nous concerne ici, c'est surtout les répartitions stratigraphiques des industries qui seront prises en compte, non pas que la répartition spatiale sur chaque niveau archéologique soit sans intérêt, au contraire, mais il s'agit surtout d'un choix inhérent au sujet de ce mémoire de thèse, et du temps requis pour le mener à bien.

Le premier chapitre de ce mémoire concernera les méthodes que nous avons employé pour analyser l'ensemble des industries issues des sites concernés.

Avant d'aborder spécifiquement l'étude des industries lithiques, nous feront pour chaque site une présentation globale le replaçant dans ses contextes géographiques, géologiques, paléo-environnementaux et préhistoriques, afin de cerner le cadre spatio-temporel d'où sont issus les matériels archéologiques. Un historique des fouilles et une première présentation des résultats obtenus par différents auteurs seront également donnés (et évoqués bien sûr au long des différentes analyses).

Le matériel archéologique issu de chaque site sera replacé, dans la mesure du possible, selon ses attributions spatiales, et plus spécifiquement stratigraphiques, originelles, en catégorisant les différents types d'objets lithiques afin de reconstituer au mieux les diverses opérations inhérentes à la

gestion et au travail de la pierre par les Hommes préhistoriques, que nous nommerons ici les Moustériens par souci d'objectivité.

Après avoir présenté pour chaque site le matériel archéologique dans son ensemble et selon ses répartitions, nous aborderons l'analyse des matières premières lithiques employées et des données recueillies concernant leurs provenances géographiques et géologiques.

Nous analyserons ensuite les industries selon les critères technologiques que nous avons utilisés afin de reconstituer au mieux les différentes séquences d'opérations de taille, et pour caractériser également plus spécifiquement ces industries.

Enfin l'étude et la présentation typologiques des outillages donneront une vision à la fois globale et précise des produits finis qui également contribuent, pour nous, à donner le cachet culturel et spécifique aux industries.

Quand il y a lieu, seront présentées les éventuelles évolutions des caractéristiques technologiques et typologiques des industries au cours du temps.

L'étude des trois sites est livrée ici successivement, en prenant soin cependant de ne pas isoler les résultats obtenus pour chacun d'eux, en effectuant les comparaisons nécessaires à une analyse globale des matériels issus de gisements appartenant *a priori* aux mêmes cultures préhistoriques. Mais le mieux dans toute recherche scientifique (et dans toute analyse en général) est justement de ne pas échauffer de raisonnements à partir des *a priori*. Les comparaisons seront donc abordées après avoir donné les faits et les résultats bruts.

Chapitre 1 : MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE TECHNO-TYPOLOGIQUE DES INDUSTRIES MOUSTÉRIENNES

I. GÉNÉRALITÉS

Afin de pouvoir réaliser une étude descriptive, analytique et comparative de l'ensemble des industries lithiques de plusieurs sites différents, il est nécessaire d'utiliser une méthode globale commune à l'étude des différentes catégories de pièces issues de ces sites. Pour cela, chaque pièce sera analysée et décrite selon les mêmes critères regroupés dans un lexique de description. Les mêmes caractéristiques sont donc répertoriées selon les mêmes codifications, permettant la mise en place de banques ou bases de données. Toutes ces données recueillies et inventoriées sont la base des possibles caractérisations et comparaisons entre les différentes industries étudiées.

II. UTILISATION DU LEXIQUE DE DESCRIPTION TECHNO-TYPOLOGIQUE DES INDUSTRIES

Le matériel lithique a été décrit selon le "lexique des caractéristiques de l'industrie lithique" établi en 1979 par le professeur H. de Lumley et son équipe. Ce lexique, très détaillé, présente toutes les différentes caractérisations que l'on peut discerner sur chaque pièce quelle que soit sa catégorie (débris, éclat, nucléus, percuteur, etc...).

Pour permettre un traitement informatique de ces données (forcément très nombreuses), ces différentes caractérisations sont codifiées. Les données chiffrées, comme par exemple les dimensions des pièces, ou le nombre des enlèvements, sont bien sûr également prises en compte.

III. ÉTABLISSEMENT DE LA FICHE DESCRIPTIVE DES PIÈCES LITHIQUES

A. Présentation

Chaque pièce étudiée est entièrement décrite sur une même fiche au canevas pré-établi. Tous les codes et chiffres caractérisant la pièce sont notés, dans les rubriques correspondantes. Chacune de ces rubriques, ou champs, a été programmée dans la base de données informatique.

Ces fiches descriptives préparées (comme il en existe aussi pour les descriptions du matériel paléontologique) sont donc remplies lors de l'analyse du matériel : chaque rubrique qui est concernée

reçoit un code, et les différentes dimensions, angles ou autres dénombrements ou numérotations, sont également notés sur ces fiches.

B. Détermination du type d'objet lithique

Selon les grandes catégories de pièces lithiques, les caractérisations et les différentes variables à analyser ne sont pas toujours les mêmes: il y a lieu de distinguer et faire le tri entre les catégories suivantes:

- les nucléus
- les produits de débitage tels que les éclats, les débris
- les supports retouchés
- les galets entiers ou fracturés
- les percuteurs ou les enclumes
- les galets aménagés
- les pièces pouvant être concernées par deux (ou plus) de ces catégories (par exemple, un nucléus peut montrer les traces d'un usage comme percuteur, mais présenter aussi un bord retouché ; un éclat a pu servir de nucléus, etc...)

En fonction de ces différentes grandes catégories, plusieurs modèles de fiches sont utilisés, chacune regroupant les champs descriptifs adéquats.

C. Les différentes variables descriptives

1. Numérotation de la pièce

Selon les sites d'où proviennent les pièces lithiques étudiées, une numérotation permet l'identification de chaque pièce, nécessaire de toute façon pour la saisie dans la base de données informatique. Plusieurs cas de figure se présentent: dans le meilleur des cas, toutes les pièces ont été marquées lors des fouilles, avec le nom du site, la zone, le numéro et éventuellement la couche de provenance, avec en plus les carnets de fouilles authentifiant et confirmant ces attributions, tout en apportant d'autres renseignements. Dans certains cas l'absence de numérotation initiale lors des fouilles nécessite alors l'attribution d'un numéro. Il est parfois impossible de connaître la zone ou le secteur de provenance, tout en ayant par exemple l'attribution stratigraphique. Dans la mesure du possible, nous avons rassemblé le maximum de données relatives à la provenance spatiale des pièces, données nécessaires pour une vision optimale de la répartition du matériel.

2. Localisation stratigraphique et coordonnées spatiales

Chaque site étudié a bien sûr une numérotation et une nomenclature qui lui est propre : différentes couches ont été différenciées, au sein desquelles parfois plusieurs niveaux sont individualisés. Des sols d'habitats étendus ont même dans certains cas livré de nombreux vestiges fauniques et lithiques. Le tout a pu être également regroupé selon de grands ensembles stratigraphiques ou secteurs différents.

Tous ces critères sont pris en compte et notés. Le matériel de provenance stratigraphique indéterminée est aussi analysé et répertorié, tout en sachant que sa prise en compte ne doit être possible que dans certains cas. Le matériel provenant de niveaux « remaniés », c'est à dire perturbé et non en place, est étudié mais ce remaniement est bien sûr précisé.

Dans le cas où les pièces étudiées avaient été initialement inventoriées dans des carnets de fouilles, il a été possible de noter les coordonnées spatiales et altitudinales (coordonnées x, y et z).

3. Identification des matières premières lithiques

Les hommes préhistoriques ont utilisé diverses matières premières lithiques lors de la confection des outillages. Plus d'une dizaine de roches différentes sont présentes parmi les industries de chaque site : les calcaires, silex, jaspes, quartzites, quartz, grès. Cette identification des roches se fait à l'œil nu ou parfois à l'aide d'une loupe binoculaire et après avoir pris connaissance des travaux déjà publiés à propos de ces collections et avoir discuté avec les préhistoriens et les géologues qui ont fouillé et étudié le site.

Chaque roche différente a un code attribué et noté sur la fiche signalétique. Il est important également de noter, quand cela est possible, le type de support initial (galet, bloc ou plaquette), souvent visible sous forme de cortex plus ou moins résiduel sur une partie de la pièce, ou selon les investigations qui ont pu être faites dans la région du site.

Dans le cas des galets entiers, fracturés ou peu entamés lors de leur débitage ou façonnage, leur forme naturelle initiale est précisée.

La couleur générale de la pièce (la patine) est notée, ce qui peut permettre des regroupements de séries de pièces de même roche et de même couleur.

4. État général de conservation et identification des éventuels phénomènes d'altération

Nous avons pris en considération le degré d'altération des pièces, qui est le plus souvent fonction de la nature de la roche mais aussi des conditions physico-chimiques post-dépositionnelles.

Des altérations différentielles sur certaines pièces peuvent révéler certains positionnements, de plus ou moins longue durée, sur le site (une surface plus altérée que l'autre par exemple).

Des doubles patines sont parfois visibles et indiquent le débitage, le façonnage ou la réutilisation d'une pièce déjà travaillée par l'homme précédemment, et ce avec un décalage de temps plus ou moins long.

Les pièces peuvent avoir été roulées, émoussées ou lustrées lors de phénomènes naturels ou anthropiques.

Un processus physico-chimique de désilicification peut être également possible et visible sur les pièces.

Les encroûtements calcaires sont fréquents, en particulier pour ce qui concerne le matériel issu de sites en grotte.

Les phénomènes thermiques peuvent aussi être bien visibles : action du gel ou du feu. Une pièce brûlée peut montrer des craquelures, des éclatements à plans de clivage irréguliers, des cupules et/ou un changement de couleur la pièce est alors soit grisée, noircie, blanchie, rosée, rubéfiée. Ces changements de couleur, localisés sur la pièce ou plus rarement intégraux, sont particulièrement visibles sur le silex.

L'état de fracturation des objets lithiques est pris en considération, et les types de fractures sont répertoriés, selon différents types, leur emplacement et leur position chronologique par rapport au support brut ou aménagé.

5. Les caractéristiques liées au débitage des supports

Les produits de débitage, et plus particulièrement les éclats, montrent de nombreuses caractéristiques qui sont autant d'indications intéressantes quand elles sont prises en compte individuellement mais aussi globalement, par regroupements. Ces indications pourront concerner les techniques de débitage avec les préparations des plans de frappe et l'entretien des nucléus, les modes de percussion, les exploitations différentielles de diverses roches, etc...

Ces caractéristiques sont les suivantes :

5.1. L'état de débitage des éclats

Quatre états de débitage successifs sont considérés, issus de l'avancement du débitage du nucléus (ou du façonnage d'un outil sur galet) :

- l'état de débitage de type I
Il s'agit des éclats d'entame, dont la face supérieure est totalement corticale (surface originelle du galet ou du bloc)
- l'état de débitage de type II
La partie corticale couvre la grande majorité de la face supérieure, le ou les négatifs des enlèvements antérieurs n'occupant qu'une surface restreinte.
- l'état de débitage de type III
La partie corticale n'est plus que résiduelle, couvrant moins de la moitié de la face supérieure, ou seulement présente au niveau du talon de l'éclat.
- l'état de débitage de type IV
L'éclat ne montre plus de cortex. C'est un éclat de plein débitage, issu d'une phase avancée, plus poussée, de l'exploitation du nucléus.

Il s'agit donc là de mettre en évidence les étapes successives de l'exploitation (façonnage ou débitage) d'un galet ou d'un bloc initial. Les hommes préhistoriques n'ont pas forcément réalisé ces diverses étapes sur un même lieu, au même moment. L'exploitation des diverses matières premières a pu être également opérée de façon différente selon les roches.

Ces différentes étapes réalisées depuis l'approvisionnement jusqu'à la fin de l'exploitation de la roche pourront être mieux connues grâce au discernement de ces différents états de débitage.

5.2. Le type de support

Les grandes catégories de supports sont les éclats, les débris, les galets, les blocs ou plaquettes et les nucléus. Ces supports sont retrouvés sur le site, soit transformés (retouchés, aménagés, utilisés, fracturés...), soit bruts, sans modification visible.

Les grandes catégories de supports bruts vont être caractérisées de façon plus détaillée.

En ce qui concerne les éclats, et en particulier, pour ce qui nous intéresse ici, lors de l'étude d'industries moustériennes, il peut être distingué bien sûr, dans la mesure du possible, les produits de débitage Levallois ou de débitage non Levallois. Cette distinction entre ces deux types de produits se fait selon différents critères, avec une certaine marge d'erreur, et avec également à l'esprit une vision globale de la collection et des séries débitées issues du même site ou plus précisément d'un même niveau. Il est également impératif de connaître l'ensemble des nucléus concernés par les mêmes niveaux, afin de pouvoir déterminer la présence de nucléus Levallois, et dans quelles proportions (tout en sachant que les techniques de débitage ont pu varier lors de l'exploitation d'un même nucléus, ce dernier n'étant finalement que le témoin du dernier mode d'exploitation du support avant son abandon sur le site).

Parmi les supports Levallois, il peut être distingué des éclats particuliers, ayant emporté latéralement (beaucoup plus rarement dans la partie distale) un bord de nucléus : il s'agit des éclats débordants (parfois lames débordantes), soit issus d'un processus de débitage habituel, centripète, soit issus de l'entretien des convexités du nucléus. Un code spécial permet de distinguer ces types de produits.

Les lames et les pointes Levallois sont également distinguées par des codes particuliers.

Parmi les supports non Levallois, il y a lieu également dans certains cas de reconnaître des produits spécifiques au débitage de type discoïde : éclats courts et épais, directions et angles des enlèvements particuliers, pointes pseudo-Levallois, etc... Les éclats débordants sont également codifiés. Les lames et les pointes sont aussi précisées.

Quel que soit le type d'éclat, son allongement et son épaisseur relatifs sont codifiés.

5.3. Le type de talon

La caractérisation des types de talon des supports débités permet de dégager certaines particularités liées à la présence ou à l'absence de préparation des plans de frappe sur le nucléus, en fonction de son degré d'exploitation. Selon que les talons sont corticaux, réduits, épais, lisses, dièdres ou facettés, ils peuvent nous donner des renseignements intéressants sur les modes de débitage employés. De plus, les dimensions et les angles du talon par rapport aux deux faces du support débité sont des données qui parfois apportent des indications précieuses.

5.4. Particularités visibles liées au débitage des supports

Les éclats débités montrent souvent sur le bord du talon (plan de frappe initial sur le nucléus) des retouches intentionnelles qui ont été effectuées par le tailleur avant de donner le coup de percuteur détachant l'éclat : il s'agit d'une préparation du bord du plan de frappe (abrasion ou modification de la corniche) afin de créer de meilleures conditions lors du choc créant l'enlèvement de l'éclat. Ces retouches de pré-débitage sont donc localisées au niveau de l'arête à l'intersection entre le talon et la face supérieure de l'éclat, et la direction de ces retouches est soit vers la face supérieure (le plus souvent), soit vers le talon.

Sur les éclats débordants et les pointes pseudo-Levallois, ces retouches peuvent également être présentes sur le bord du méplat correspondant au bord latéral (ou distal) du nucléus.

Parfois, des retouches ou des écrasements en bord de talon ne sont dus qu'à l'impact du percuteur lors du débitage de l'éclat en question (retouches "accidentelles" de débitage).

Toutes ces retouches, intentionnelles de pré-débitage ou naturelles au moment de la percussion, sont également différenciées et notées lors de l'étude des produits de débitage.

Il est fréquent qu'un éclat se casse en deux au moment même de son détachement : cette fracture de débitage (accident ou "burin" de Siret) est longitudinale dans l'axe de débitage, partageant l'éclat en deux parties le plus souvent égales, avec le point de percussion visible sur cette fracture, au contact du talon. Ce phénomène est lié à plusieurs facteurs, et en particulier aux irrégularités présentes dans la texture de la roche débitée. Selon les sites, nous pourrions constater des fréquences différentielles de ce type de cassure, liées à la nature des roches.

Ce type de fracture est codifié et enregistré lors de la description des éclats, et l'interrogation des bases de données informatiques à ce sujet permet des caractérisations intéressantes. De plus, lors de la fouille d'un site (puis lors de l'étude du matériel lithique récolté), la découverte de ces deux parties d'éclat raccordantes, à proximité *in situ*, et leur remontage ultérieur, est une donnée importante

montrant en particulier la stabilité de la couche archéologique à ce niveau, et donc l'absence de perturbations ou bouleversements locaux post-dépositionnels. Cela a par exemple été décrit, avec de nombreux remontages, lors de la fouille et l'étude du matériel archéologique d'un site (Fejej 1) datant de près de deux millions d'années en Éthiopie (Barsky *et al.*, sous-presse, et Lumley *et al.*, à paraître).

5.5. Description et caractérisation des nucléus

Les nucléus étant des résidus de taille, abandonnés sur le site (parfois réutilisés comme outils) après qu'en aient été extrait un certain nombre d'éclats, ils sont les témoins de la réalisation du débitage sur le site, mais aussi des modes techniques employés lors de leur exploitation.

Pour ce qui concerne les sites moustériens présentés, plusieurs grandes catégories de nucléus sont observables, et elles représentent des caractérisations très importantes des cultures moustériennes.

Chaque nucléus est décrit dans son intégralité :

- la matière première lithique
- le type de support initial quand il est visible (galet, bloc ou plaquette, éclat)
- le type (catégorie) de nucléus
- le nombre, la direction et l'obliquité des enlèvements sur chaque face ou partie
- l'importance des résidus corticaux
- les aménagements des plans de frappe
- l'archéométrie (dimensions et angles) de l'ensemble de l'objet mais aussi des négatifs d'enlèvements
- les éventuels aménagements d'outil par retouche

Tous ces critères descriptifs et analytiques sont codifiés et enregistrés.

6. Les modifications et aménagements des supports

6.1. Les traces de percussion

Après l'usage d'un objet comme percuteur (le plus souvent un galet), différentes traces ou modifications peuvent rester visibles à la surface de cet objet : des piquetages ou cupules d'écrasement, des stries, des incisions ou même parfois des enlèvements accidentels (créant ainsi des galets à enlèvements isolés à bord convexe non tranchant). Tous ces stigmates, qu'ils soient présents sur le galet-percuteur ou sur tout autre support débité, éclaté ou résiduel (éclats, débris, débris de galets, nucléus), sont répertoriés et enregistrés, en prenant soin de localiser ces traces sur le support.

6.2. Le macro-outillage

Des galets, blocs, fragments ou gros éclats ont parfois été aménagés en outils : il s'agit là d'une modification par façonnage du support en vue d'obtenir un objet par exemple relativement tranchant, ou pointu, tout en étant assez massif. Quelques enlèvements dégagant un tranchant créent un chopper ou chopping-tool, parfois un biface lorsque ces enlèvements bifaciaux créent des tranchants plus ou moins convergents.

Ce macro-outillage est également décrit, avec un certain nombre de critères codifiés caractérisant l'aménagement effectué, de façon qualitative (disposition des enlèvements, morphologie et régularisation des bords, etc...) et quantitative (nombre, dimensions et obliquités des enlèvements).

6.3. Le petit outillage

Beaucoup d'éclats (très rarement des débris) ont été aménagés après leur débitage : la retouche de ces supports, très fréquente dans le cas du Moustérien, et selon le type de site étudié) a modifié la morphologie des bords pour créer divers objets tels que les racloirs, les grattoirs, les outils à encoches, les pointes retouchées (pointes moustériennes), etc...

La description du petit outillage est aussi une donnée importante pour la caractérisation des cultures moustériennes (prédominance de certains types d'outils, particularités régionales, etc...) mais également pour tenter de connaître sa fonction lors de la chasse et lors des tâches quotidiennes sur le lieu de vie (que ce soit un habitat permanent, une halte de chasse ou un atelier).

Ce petit outillage est donc étudié précisément, avec en particulier, outre la typologie par catégories, les types de supports utilisés et une caractérisation des types de retouches, leurs emplacements et les différentes variables quantitatives (dimensions, angles des bords retouchés).

6.4. Les retouches irrégulières d'utilisation

Quel que soit le support utilisé (galet aménagé, petit outil, éclat brut ou débris), les bords tranchants peuvent dans certains cas montrer des retouches plus ou moins marginales et irrégulières, ou des ébréchures, témoignant d'une action de l'objet lors des opérations de découpe, grattage, raclage et fracturations diverses. Bien entendu, l'utilisation des supports n'a pas toujours laissé de traces bien visibles, au contraire : un éclat en quartzite par exemple, utilisé par un Néandertalien, ne montrera pas forcément d'ébréchures. La description des retouches d'utilisation pour l'ensemble du matériel permet d'avoir une vision globale des types de supports utilisés, tout en sachant qu'il s'agit d'un résultat minimum.

L'étude et la présentation des industries moustériennes des sites ligures décrits ont donc été faits selon cette méthodologie où bien sûr il a été nécessaire dans bien des cas de réaliser des combinaisons des différentes variables descriptives, permettant de mettre en évidence des caractéristiques imbriquées, comme par exemple les types de supports en fonction des matières premières et de l'état de débitage, les types d'outils en fonction des dimensions des supports, et bien d'autres.

Bien entendu, la caractérisation des industries a été effectuée également selon les niveaux stratigraphiques des sites, pour coller au mieux à la réalité chronologique des niveaux archéologiques, et pour mettre en évidence, quand c'est le cas, des variations ou des évolutions.

Des raccords et des remontages entre différents éclats ont pu être réalisés lors de l'étude du matériel de la grotte d'Arma delle Manie. Ces remontages et les indications qu'ils nous procurent sont présentés également dans ce mémoire.

IV. SAISIE ET TRAITEMENT DES DONNÉES

Les différents codes et mesures recueillis pour l'analyse de chaque pièce lithique sont ensuite saisis dans la base de données "Matériel Préhistorique et Paléontologique", sous système UNIX. Des milliers de données sont ainsi consultables, leurs différents regroupements et combinaisons pouvant nous livrer rapidement de nombreuses caractéristiques concernant les industries.

V. DESSINS ET SCHÉMAS DES INDUSTRIES

Afin de pouvoir visualiser les différents aspects morpho-techniques des industries lithiques étudiées, plus de 380 dessins originaux ont été réalisés, les pièces sélectionnées étant celles qui présentent le plus d'intérêt didactique et scientifique, concernant les divers produits de débitage, les nucléus, les artefacts à traces d'utilisation et les divers outils pouvant représenter dans l'ensemble l'unité, les caractéristiques et les spécificités de l'industrie de chaque site.

Tous ces dessins ont été réalisés à partir de la pièce originale au cours des différentes missions d'étude, à la main et en partie, plus récemment, à l'aide d'un profilographe à traceur lumineux pour le dessin des contours et arêtes.

Nous avons pu personnellement effectuer tous les dessins concernant le site d'Arma delle Manie présentés dans ce mémoire, et en partie ceux du site de la Madonna dell'Arma. Notre expérience quant à ces représentations graphiques ont été acquises au fur et à mesure de l'étude du matériel, et ce dès la première année en DEA, en particulier grâce aux travaux dirigés dispensés par M. Michel Dauvois à l'Institut d'Art et d'Archéologie de Paris, et à partir de son ouvrage concernant ces techniques (Dauvois, 1976). D'autres publications traitant des méthodes de représentations graphiques des industries ont également été consultées (Assié, 1995 ; Inizan *et al.*, 1995).

Sur tous les dessins réalisés, les bulbes, les contre-bulbes, le sens et la direction des ondes de percussion créant les enlèvements sont indiqués grâce à la courbure des ondes dessinées, et le grain et la texture de la roche ont été au mieux retranscrits dans le figuré utilisé (pointillés plus ou moins accusés, traits pleins, etc...). Les zones corticales ont été différenciées. Plusieurs vues de chaque pièce ont été effectuées et présentées afin de pouvoir visualiser au mieux l'objet lithique dans son ensemble, avec parfois ses particularités.

De plus, nous avons réalisé, à partir des dessins et des pièces concernées, une quarantaine de schémas analytiques présentant certains éclats, lames ou nucléus illustrant les aspects morpho-techniques abordés dans le texte. Les remontages d'éclats qui ont pu être effectués sont également représentés sous forme de schémas exposant les successions d'enlèvements et la répartition spatiale sur le sol d'occupation.

Chapitre 2 : LA GROTTE DE LA MADONNA DELL'ARMA

I. PRÉSENTATION DU SITE

A. Situation géographique

La grotte de la Madonna dell'Arma est située sur le front de mer, à environ 6 km à l'Est de San Remo, entre les communes de Bussana et d'Arma di Taggia (fig. 1), entre le *Capo Verdi* à l'Ouest et l'embouchure de l'*Argentina* à l'Est.

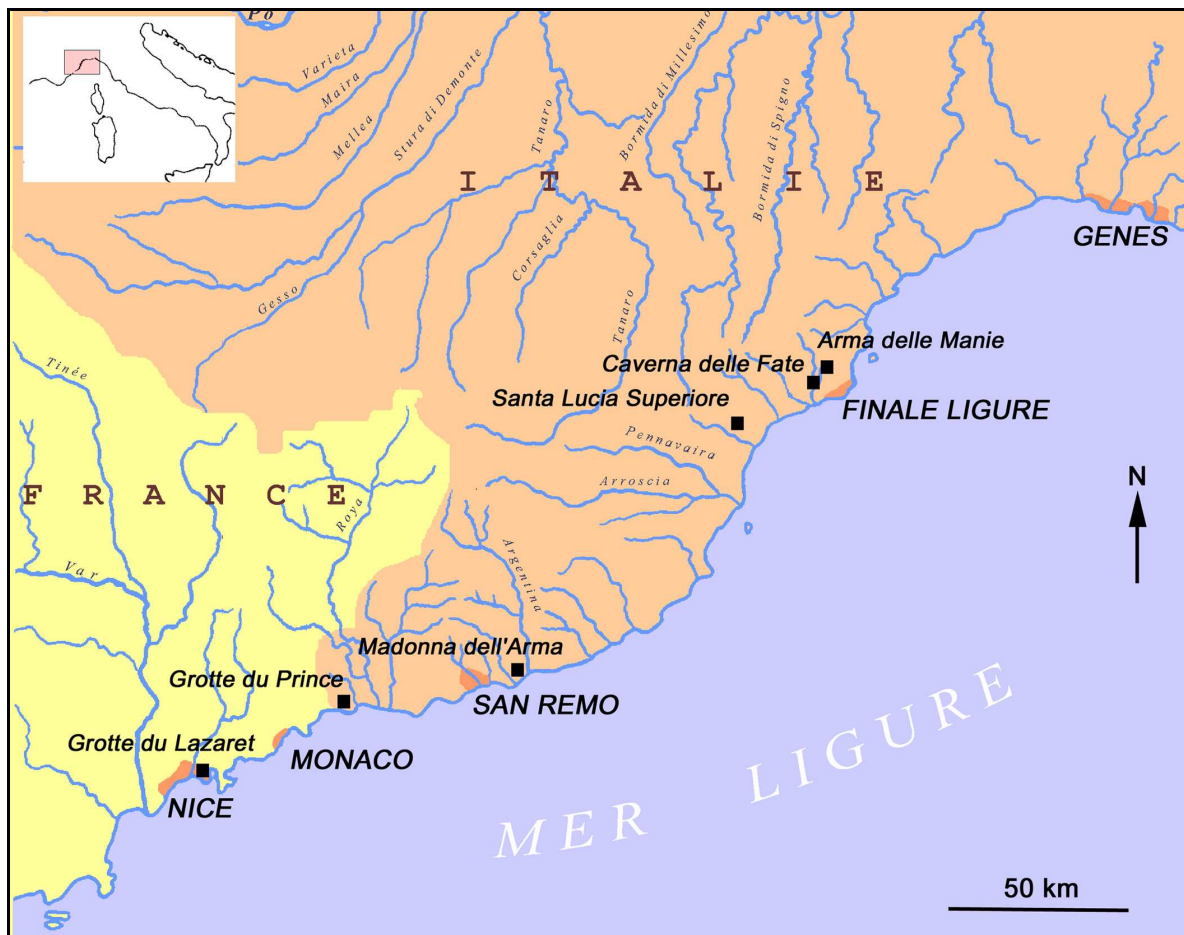


Fig. 1 : Carte de répartition de certains sites paléolithiques de Provence orientale et de Ligurie

Elle est localisée en bordure de l'antique voie aurélienne, en contrebas d'une tour quadrangulaire médiévale. L'actuelle entrée avait été transformée en chapelle vers la fin du XVI^e siècle (fig. 2).

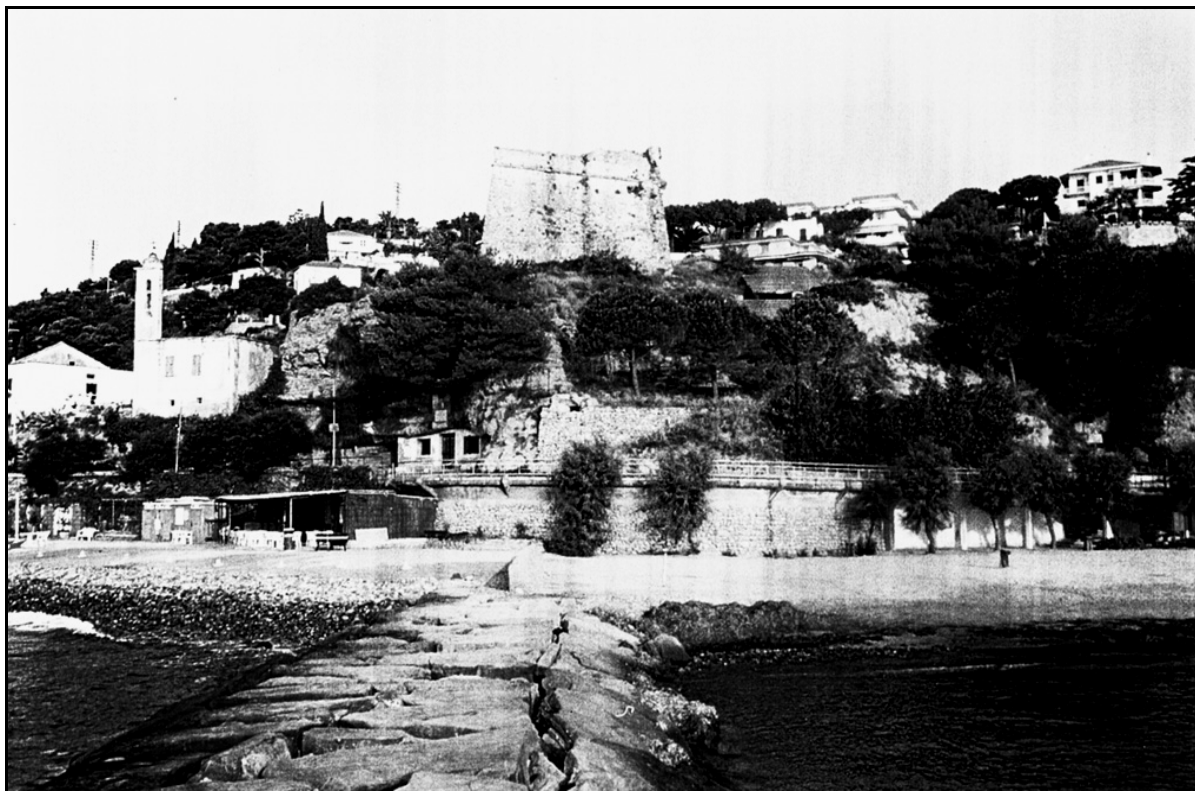


Fig. 2 : Le site de la Madonna dell'Arma vu depuis la mer

B. Contexte géologique et évolution de la grotte

La grotte est creusée dans des poudingues du Pliocène supérieur (fig. 3) constituant un promontoire s'avancant vers la mer (Isetti *et al.*, 1962), entre les fleuves *Armea* à l'Ouest et *Argentina* à l'Est.

Le creusement de la cavité s'est fait à l'origine par l'érosion marine, alors que le niveau de la mer se trouvait à environ 8 à 10 mètres plus haut que le niveau actuel. Les vagues ont érodé une grande lentille sableuse qui offrait une moindre résistance, comprise dans les poudingues pliocènes.

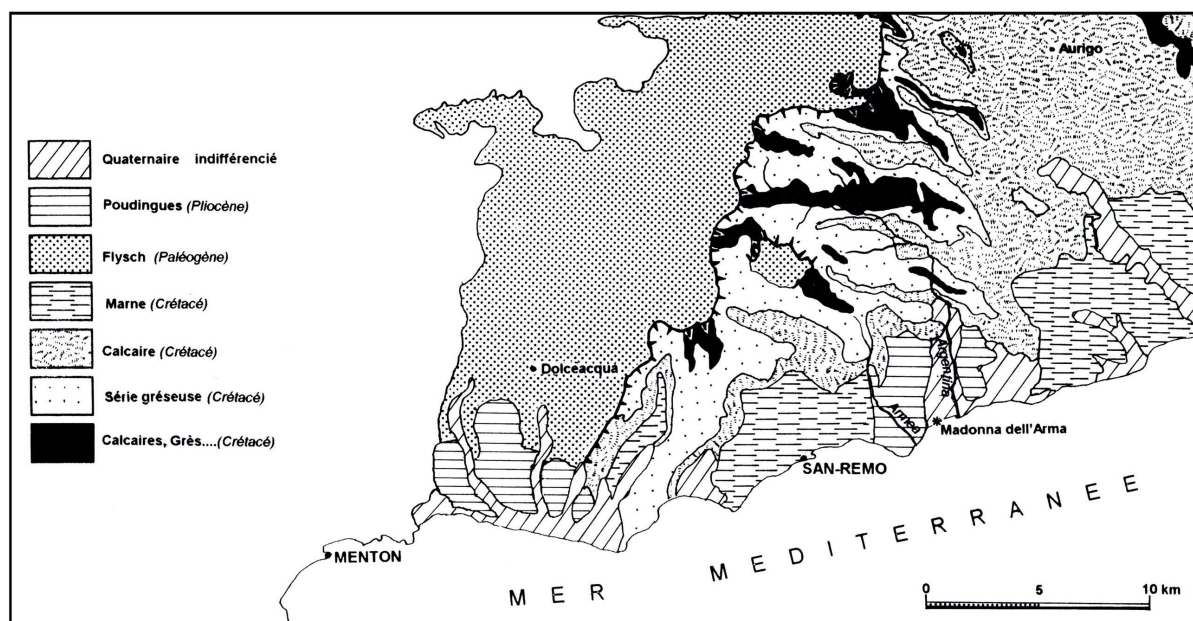


Fig. 3 : Carte géologique de la zone occidentale de la Ligurie

La grotte actuelle se présente sous forme d'une galerie orientée nord-sud sur une cinquantaine de mètres de longueur (fig. 4). Cette galerie interne est limitée à l'Ouest par une paroi de poudingue en place et à l'est par des sédiments quaternaires. Elle ne serait en réalité que la partie la plus profonde d'un immense abri progressivement effondré, largement ouvert vers l'Est et presque entièrement comblé. L'entrée actuelle de la grotte ne serait donc qu'un accès secondaire. La partie externe (talus) est limitée également à l'Ouest par la paroi de poudingue (porche Ouest).

Ce secteur supérieur externe a également fait l'objet de plusieurs campagnes de fouilles, livrant aussi des niveaux archéologiques, avec des industries lithiques, des restes fauniques et des foyers.

Ce poudingue pliocène dans lequel est creusée la grotte est assez grossier et lité (Miskovsky, 1974). Il comprend des couches incluant des galets de grandes dimensions, alternant avec des couches à galets de petites tailles et avec des niveaux sableux fins ou grossiers.

Les témoins de la plage marine tyrrhénienne à strombes du Riss-Würm ont été découverts vers 8 mètres d'altitude en plusieurs points : au niveau de la couche VII de la grotte au fond des sondages, mais également sous forme de sable à petites coquilles situé à l'est de la grotte dans une fente creusée dans le poudingue, puis non loin sous forme d'un cordon de galets situé aussi à l'Est de la grotte dans une fente du poudingue.

Cette plage marine quaternaire est dans la grotte située à la base des deux sondages réalisés par G. Isetti en 1961. Elle repose directement sur le sol naturel de la caverne constitué par le conglomérat du Pliocène, poli par le mouvement des vagues de la mer tyrrhénienne. Sa surface pend légèrement vers le sud et son épaisseur varie entre 6 et 60 cm selon les sondages. Elle est constituée de galets parfois de grande taille (jusqu'à 35 cm de diamètre), emballés dans une matrice sableuse grossière. Dans ce sable, les grains de quartz émousés luisants sont moins abondants que dans les poudingues, cette différence étant due à un concassage intense provoqué par l'action des vagues dans la grotte, qui a brisé un grand nombre de grains de quartz. Ces sédiments sont très caractéristiques des sédiments marins de grotte littorale agitée.

Se sont déposés ensuite (au cours des stades isotopiques 5 et 4 ?) des sédiments continentaux. L'épaisseur de ce remplissage continental atteint près de 4 mètres (de la couche VI au niveau K de la couche I). Ces dépôts contiennent quatre ensembles de couches essentiellement constituées de sables transportés par le vent, tous surmontés par un fort concrétionnement. Ces ensembles correspondent à des apports intenses de sables éoliens, suivis par la formation d'une croûte calcaire superficielle due à des phénomènes d'évaporation.

Dans la grotte, les dépôts postérieurs à ces dépôts éoliens sont des sédiments colluviés et des éboulis qui se sont accumulés au fond de la grotte entre le plafond et les dépôts sous-jacents (niveaux I à A, fig. 7), en discordance.

Le talus extérieur (fig. 6), relativement meuble, est essentiellement constitué de sables jaunes emballant quelques galets épars, parfois gélivés. Il s'agit d'une dune de sable qui aurait colmaté l'entrée de la grotte interne, dune sur laquelle les vestiges moustériens et pléistocènes supérieurs sont présents. Pendant la période correspondant au dépôt de ce talus extérieur, la régression post-tyrrhénienne devait être près de son maximum, le vent pouvait alors balayer de vastes étendues abandonnées par la mer. L'analyse morphoscopique des grains de quartz (Miskovsky, 1974) a mis en évidence, dans le talus extérieur, une augmentation progressive de la base vers le sommet du pourcentage des grains ronds mats parallèle à une diminution de celui des émousés luisants.

Les relevés stratigraphiques et altitudinaux au niveau de la séquence complète du site (de la plage tyrrhénienne à la base jusqu'au sommet du talus), entrepris par H. de Lumley et son équipe, montre en particulier une correspondance en altitude entre les dépôts de la base du talus externe et le sommet des dépôts éoliens continentaux internes à la grotte (couches N à K).



Fig. 4 : Grotte de la Madonna dell'Arma : coupe (à gauche) et plan (à droite) de la partie interne (d'après Isetti *et al.* 1962)

C. Historique des fouilles

C'est vers la fin du XIX^e siècle, en 1894, que le docteur Alessandro Lupi, de San Remo, signala et publia la présence de dépôts d'intérêt archéologique dans le fond de la grotte, en arrière de la chapelle (Lupi, 1894), mais Arturo Issel n'accorda que peu d'importance à ces découvertes et mis même en doute la fréquentation de cette caverne par l'homme préhistorique.

Ce n'est qu'en 1958 que deux jeunes spéléologues de San Remo, Franco Frediani et Giordano Ballardini, explorèrent la grotte pour y découvrir, après avoir réalisé un sondage, une abondante faune pléistocène associée à une industrie moustérienne. Cette découverte fut signalée immédiatement aux autorités archéologiques ligures et en particulier à Luigi Cardini qui examina les vestiges (Cardini, 1958), et plusieurs campagnes de fouilles furent entreprises dès le mois de mai 1961 jusqu'en 1963 sous la direction de Giuseppe Isetti, avec la collaboration de Henry de Lumley en 1963.

Un premier sondage de deux mètres carrés (zones O et P), puis un deuxième plus important d'une quinzaine de mètres carrés (à environ dix mètres en arrière du premier sondage) furent ainsi réalisés (fig. 4), les niveaux de base du remplissage ayant été atteints dans les deux sondages. Plusieurs milliers de vestiges lithiques et fauniques ont alors été recueillis, et plusieurs foyers mis en évidence.

De nombreuses campagnes de fouilles et de relevés se sont poursuivis, par intermittence, jusqu'à ces dernières années (en 1968, 1988, 1990, 1991, 1993, 1994, 1996, 1997 et 1999). Les campagnes de fouilles des années '90 ont été menées par des équipes pluridisciplinaires franco-italiennes du Musée d'Archéologie de San Remo, du Laboratoire de Préhistoire du Muséum National d'Histoire Naturelle, du Laboratoire départemental de Préhistoire du Lazaret et du Musée de Préhistoire régionale de Menton. Elles ont concerné les dépôts de la grotte actuelle (avec en particulier l'agrandissement du sondage O-P avec la fouille de la zone O1, voir fig. 5), et surtout des niveaux externes.

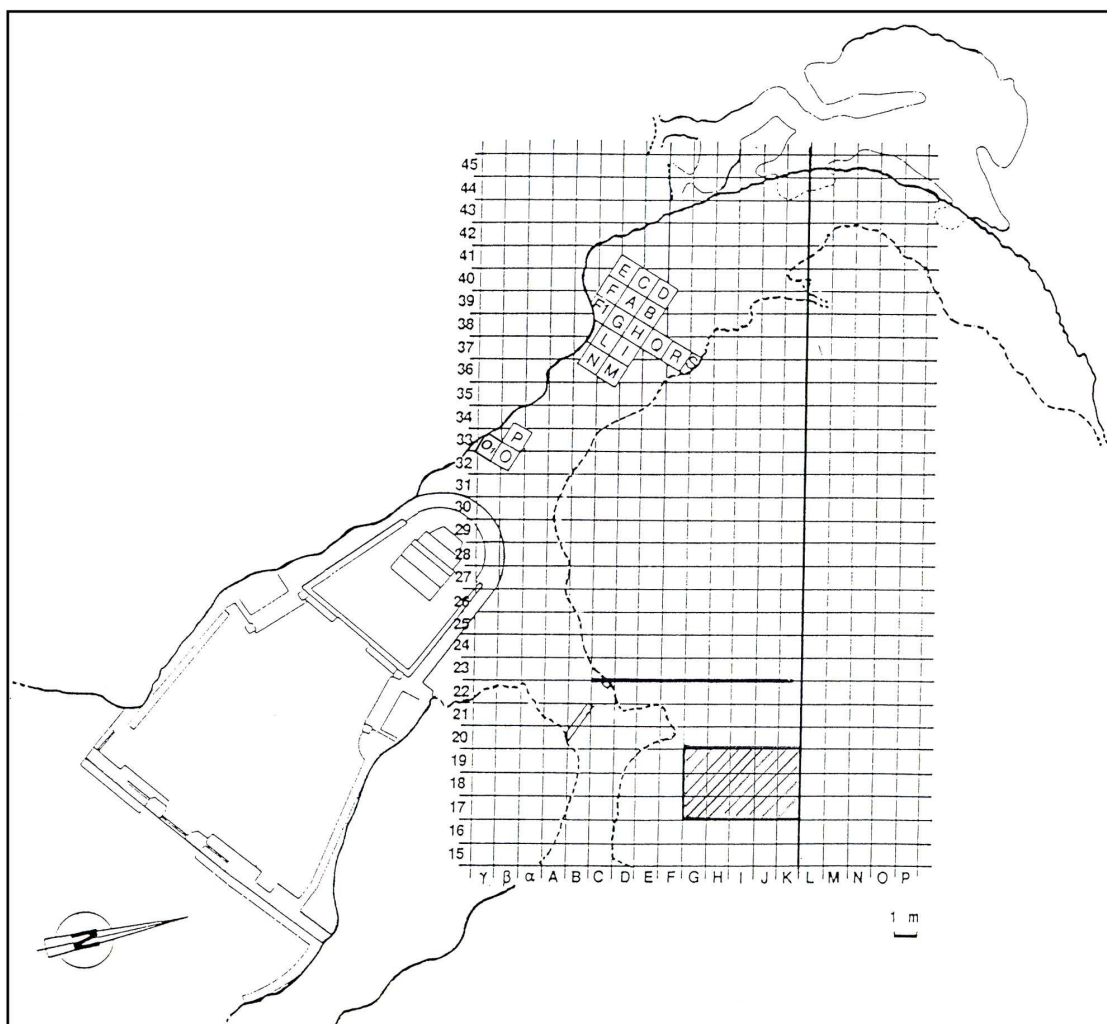


Fig. 5 : Grotte de Madonna dell'Arma, plan avec carroyages à l'intérieur et à l'extérieur (cadre hachuré : zones fouillées en 1997).

En 1990, les bandes fouillées dans les niveaux externes sont les bandes transversales 21 à 28, et les bandes longitudinales H à K, sur 24 m². Les premiers niveaux moustériens externes ont été atteints, situés à quatre mètres au-dessus des niveaux supérieurs moustériens très riches connus à l'intérieur de la grotte. Un foyer moustérien, protégé par un gros bloc allongé, a été notamment dégagé dans les zones J21 et J22, associé à des éclats de quartzite et des restes osseux de grande faune (mandibule et bois de cervidé, et os non déterminés).

En 1996 et 1997, ce sont les bandes transversales 17 à 19 et les bandes longitudinales G à K qui ont été fouillées, sur 15 m² (fig. 5). Un sondage a également été réalisé dans la bande 16, la plus au sud. Nous avons personnellement participé à la campagne de 1997.

La coupe longitudinale K / L, relevée en 1990, traverse du nord au sud la zone externe du site, à peu près à égale distance des porches Ouest et Est de l'ancienne grotte effondrée. Les dépôts de pente sont bien visibles au sud de la coupe, avec un pendage vers le sud (fig. 6).



Fig. 6 : Coupe longitudinale K / L dans les niveaux externes du site de la Madonna dell'Arma

- Au sommet des niveaux externes, sur toute la longueur de la coupe, sont présentes des terres remaniées contenant du matériel historique (céramiques romaines, pierres à fusil, etc...) et quelques éclats de quartzite ou de calcaire probablement préhistoriques.
- Au-dessous, des dépôts d'époque romaine dans la partie nord entre les bandes 35 et 30, une tranchée de la seconde guerre mondiale au niveau de la bande 25 et des dépôts de pente entre les bandes 24 et 18.
- Au-dessous des dépôts de pente ont été dégagés les niveaux moustériens en place, avec plusieurs foyers.

D. Cadre préhistorique

La grotte de la Madonna dell'Arma est un des nombreux sites préhistoriques qui jalonnent la Côte d'Azur et la Riviera ligure. En effet, dès le Paléolithique inférieur, les *Homo erectus* et leurs descendants ou remplaçants, ont trouvé dans ces régions des conditions climatiques et environnementales plus favorables, et les nombreuses cavités et abris rocheux du littoral étaient propices à des installations plus durables. De plus, la région littorale était un « couloir » entre la mer

et la montagne, empreintée par les troupeaux ou groupes d'animaux lors de leurs déplacements, ce qui créait des conditions favorables pour les chasseurs du Paléolithique.

Il y a presque un million d'années, ces Hommes s'installent par exemple dans la petite grotte du Vallonnet (toujours en cours de fouilles) à Roquebrune-Cap-Martin dans les Alpes-Maritimes, et on retrouve les traces de campements plus récents de chasseurs à Terra Amata à Nice, ainsi que des occupations s'étendant sur une durée de presque 100 000 ans non loin dans la grotte du Lazaret, également en bord de mer. Au niveau de la frontière italienne, les Balzi Rossi ont livré de nombreux sites en plein air, en grottes ou sous abris, datant de toutes les périodes paléolithiques.

Non loin de la grotte de la Madonna dell'Arma, le site de San Francesco dans la ville de San Remo, en plein air, a livré de très nombreux vestiges moustériens et fauniques pléistocènes.

Dans la région d'Arma di Taggia, où se situe la grotte de la Madonna dell'Arma, de nombreux sites ou stations du Paléolithique moyen sont présents (Morisset, 1997), plus vers l'intérieur des terres (Monte Albareo, Grotta di Badalucco), ou sur la côte également (Punta la Mortola, Valle Armea et Santo Stefano al Mare). Pour la plupart, ces sites ont été découverts par M. Ricci et M. Lorenzelli, avec d'autres personnes constituant le Groupe de Recherches de l'Institut International d'Études Ligures, depuis les années '60 et jusqu'à récemment.

E. Stratigraphie du gisement et datations

Trois ensembles majeurs ont été mis en évidence dans les dépôts quaternaires de la grotte, avec, du sommet à la base (fig. 6 et 7, ainsi que les annexes 1 et 2) :

- les niveaux externes constitués de sables jaunes à cailloutis et à rares galets, livrant des restes fauniques, des industries lithiques et des foyers.
- des colluvions et éboulis supérieurs, sous le plafond de l'actuelle grotte, et en discordance sur les niveaux sous-jacents.
- un épais dépôt éolien sous-jacent, d'environ quatre mètres d'épaisseur, composé de sables jaunâtres interstratifiés de niveaux à foyers dans sa partie supérieure, contenant un abondant matériel lithique et faunique. Pour ces niveaux supérieurs, des datations radiométriques ESR et U/Th donnent des âges compris entre $71\,300 \pm 4400$ BP pour le foyer Q, $77\,300 \pm 3400$ BP pour la couche II, jusqu'à $88\,000 \pm 8800$ BP pour la couche IV (Blanchin, 1999).
- à la base, directement sur le sol rocheux de la grotte, une plage marine tyrrhénienne à *Strombus bubonius*, composée de sables, de graviers et de galets (couche VII), sur laquelle

quelques pièces lithiques et des fragments osseux sont présents. Cette plage tyrrhénienne, incluse dans le stade isotopique 5, a subsisté dans la grotte après la lente régression marine du début du stade 4. Des datations radiométriques par U/Th attribuent à ce niveau un âge de $95\,000 \pm 5\,000$ ans BP (Stearns & Thurber, 1967).

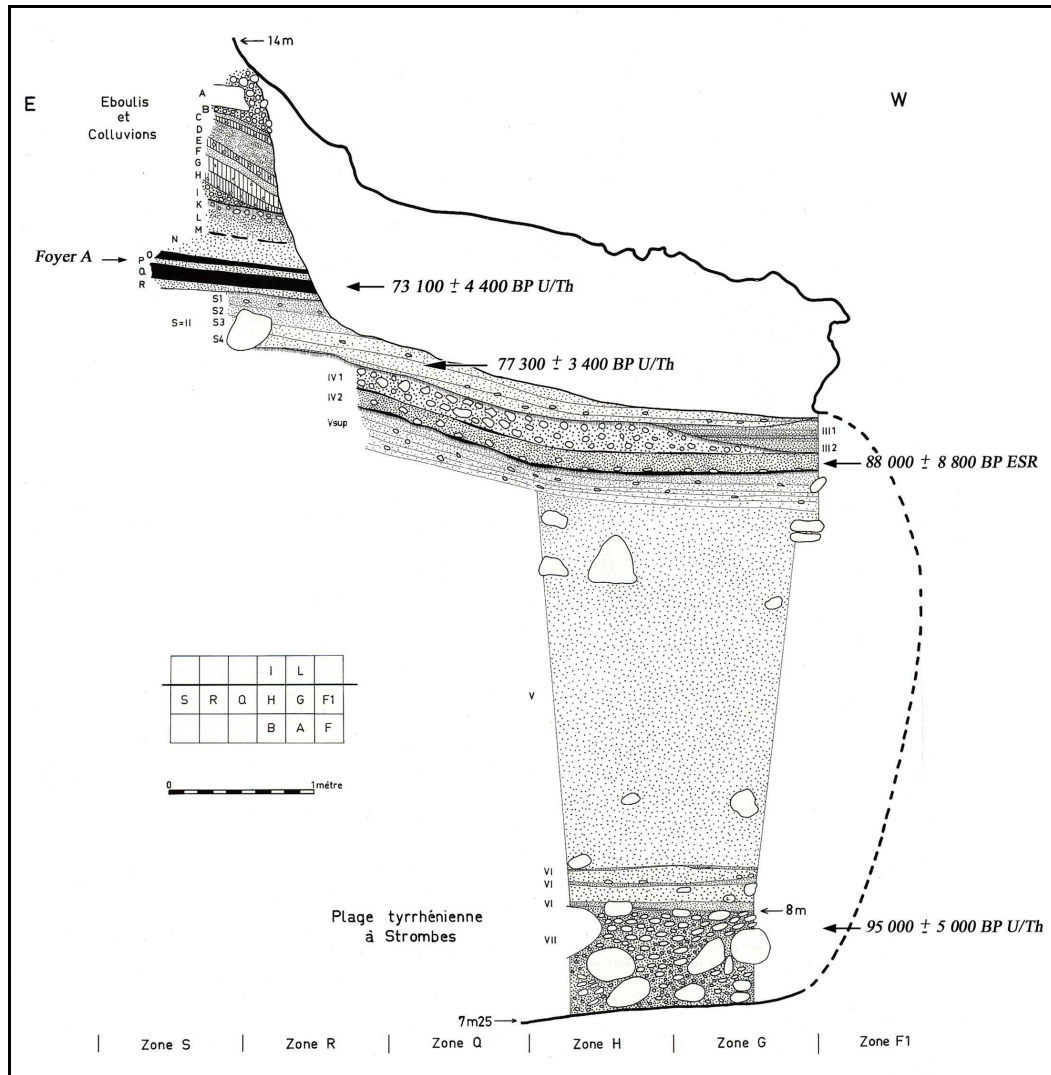


Fig. 7 : Coupe stratigraphique transversale des niveaux internes de la grotte de la Madonna dell'Arma (d'après Isetti *et al.* 1962, modifié)

F. Données paléo-environnementales et archéologiques

1. La faune

Les premières listes fauniques ont été présentées dans les publications des années '60 (Isetti *et al.*, 1962 ; Isetti, 1962 et Lumley, 1969). L'ensemble des restes fauniques a été étudié en 1998 (Valensi *et al.*, sous-presse) par une équipe du Laboratoire départemental de Préhistoire du

Lazaret (P. Valensi, E. Psathi et M.-P. de Marchi), du Musée de Préhistoire régionale de Menton (A. Arellano-Moulé) et de l'Institut de Paléontologie Humaine (J. Quilès). Les espèces présentes et leur abondance relative ont été déterminés pour chaque niveau stratigraphique (tab.).

Locus	Couches	Espèces	Abondances relatives
Extérieur		<i>Bos primigenius</i> <i>Capra ibex</i> <i>Cervus elaphus</i> <i>Capreolus capreolus</i> <i>Dama dama</i> <i>Sus scrofa</i> <i>Ursus arctos</i>	+++ ++
Grotte	I	<i>Bos primigenius</i> <i>Capra ibex</i> <i>Cervus elaphus</i> <i>Dama dama</i> <i>Hippopotamus</i> <i>Sus scrofa</i> <i>Crocota crocuta</i> <i>Ursus arctos</i> <i>Ursus spelaeus</i>	++ +++
	II	<i>Bos primigenius</i> <i>Capra ibex</i> <i>Cervus elaphus</i> <i>Dama dama</i> <i>Capreolus capreolus</i> <i>Hippopotamus</i> <i>Sus scrofa</i> <i>Dicerorhinus mercki</i> <i>Elephas antiquus</i> <i>Crocota crocuta</i> <i>Ursus arctos</i> <i>Ursus spelaeus</i> <i>Meles meles</i> <i>Panthera pardus</i> <i>Lynx sp.</i>	++ +++
	III	<i>Bos primigenius</i> <i>Capra ibex</i> <i>Cervus elaphus</i> <i>Dama dama</i> <i>Ursus arctos</i> <i>Ursus spelaeus</i>	++ +++
	IV	<i>Bos primigenius</i> <i>Cervus elaphus</i> <i>Dama dama</i> <i>Hippopotamus</i> <i>Sus scrofa</i> <i>Dicerorhinus mercki</i> <i>Equus caballus</i> <i>Crocota crocuta</i> <i>Ursus arctos</i> <i>Ursus spelaeus</i>	++ +++
	V	<i>Bos primigenius</i> <i>Capra ibex</i> <i>Cervus elaphus</i> <i>Dama dama</i> <i>Dicerorhinus mercki</i> <i>Equus caballus</i> <i>Ursus arctos</i> <i>Ursus spelaeus</i>	++ +++

Tab. 1 : Liste des espèces fauniques présentes dans les différents niveaux du site de la Madonna dell'Arma

La faune récoltée dans les différents niveaux est très riche et variée. Les espèces présentes, avec la dominance du cerf, témoignent d'un milieu essentiellement forestier et d'un climat tempéré humide. L'aurochs est l'espèce la plus représentée après le cerf. La relative abondance de l'hippopotame révèle l'existence de zones marécageuses à proximité.

2. Les restes humains

Quatre restes crâniens néandertaliens ont été découverts en 1998 lors de l'étude du matériel faunique :

- un fragment de zygomatique gauche (n° 11 110) issu de la zone C, couche II-2 lors des fouilles du 18 mai 1961
- un fragment d'occipital gauche (n° 11 155) issu de la zone D, couche II-1 lors des fouilles du 19 mai 1961

Ces deux fragments ont été déterminés par Patricia Valensi (Laboratoire du Lazaret)

- un fragment d'occipital gauche (n° 11 582) issu de M-N, couche I-II lors des fouilles du 23 février 1962, de 58 mm de long pour 56 mm de large, déterminé par Jérôme Quilès (Institut de Paléontologie Humaine)
- une partie de frontal avec la bordure orbitaire gauche (n° 11 361) issue de la zone H, couche IV-1 lors des fouilles du 14 décembre 1961, déterminé par Massimo Ricci.

Les deux fragments d'occipital raccordent. Ces quatre restes humains ont été authentifiés par Marie-Antoinette de Lumley (CNRS, UMR 6569).

3. La végétation

Des études palynologiques ont été entreprises sur le site de la Madonna dell'Arma par une équipe de l'Institut de Paléontologie Humaine de Paris.

Les prélèvements effectués dans les niveaux extérieurs contenaient des pollens indiquant dans l'ensemble une végétation de milieu forestier en climat tempéré comportant même des taxons thermophiles. La partie arborée est dominée par le pin, le genévrier et le cyprès, associés avec le chêne vert, l'olivier, le pistachier, le charme, le chêne pédonculé, le tilleul et le frêne. Les ormes,

bouleaux et chataîgniers sont plus rares (D. Kaniewski, communication personnelle). La partie herbacée est dominée par les Poacées et les Astéracées (pissenlits), avec la bruyère, la bette maritime, les crucifères et les Fabacées ; les boutons d'or sont plus rares, les armoises et les centaurees sont faiblement représentées.

Pour ce qui concerne les niveaux internes à la grotte, les taxons "principaux" restent les mêmes, mais ils varient dans les proportions.

4. Les industries

Dès les années 1960 plusieurs publications ont présenté les industries moustériennes de ce site (Isetti, 1962 ; Isetti *et al.*, 1962 ; Lumley, 1969). Une partie du matériel issu du niveau supérieur n'avait pas été étudiée à l'époque (celle récoltée lors des fouilles de 1958, dont celle issue du foyer A, qui n'a été que bien plus tard récupérée par le Musée d'Archéologie de San Remo), non plus que celle des niveaux externes qui ont été fouillés depuis. L'ensemble du matériel lithique récolté au cours des différentes campagnes de fouilles représente maintenant 3 551 pièces. Une partie d'entre elles n'a pas de provenance stratigraphique attestée. Cependant, certains niveaux ont livré de nombreux artefacts, où en particulier des foyers (sols d'occupation) avaient été individualisés.

II. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL LITHIQUE ÉTUDIÉ

A. Généralités

L'ensemble des industries lithiques récoltées lors des différentes campagnes de fouilles depuis 1958 jusqu'à ces dernières années est présent dans les réserves et dans les vitrines du musée de San Remo, et nous avons pu l'étudier dans son intégralité (y compris les pièces présentées en vitrine) grâce à l'autorisation de la *Soprintendenza archeologica della Liguria* et à l'amabilité et la coopération de M. Massimo Ricci, qui par ailleurs a participé aux fouilles de ce site dès 1961, et les a co-dirigé ensuite.

Concernant l'étude du matériel de ce site, les publications de 1962 et 1969, par Giuseppe Isetti et Henry de Lumley, indiquent les attributions stratigraphiques des pièces décrites, depuis le niveau de base (sur la plage tyrrhénienne, couche VI) jusqu'au foyer Q vers le sommet de la séquence stratigraphique dans la grotte. Il y a quelques années, Massimo Ricci a pu récupérer à San Remo plus d'un millier de pièces issues des premières fouilles de 1958. La plupart de ces pièces sont marquées avec comme attribution un foyer A la plupart du temps, parfois les foyers AC ou AD, le foyer α et le foyer B. Selon M. Ricci, toutes ces pièces sont issues des niveaux supérieurs de la grotte, dans la couche I, et le foyer Q correspondrait en fait au même niveau. L'ensemble des pièces de ces différents

foyers, ainsi que les pièces attribuées au marquage à la couche I seront traitées globalement comme faisant partie d'un même ensemble ou couche I.

Nous présenterons ici l'ensemble des objets lithiques qui sont les vestiges de l'activité humaine préhistorique sur le site, mais il faut bien avoir à l'esprit que ces vestiges lithiques ne représentent qu'une partie des produits apportés ou réalisés, et que le travail et l'utilisation du bois végétal étaient très certainement fréquents, les objets, outils et armes de cette matière ayant malheureusement disparu par décomposition naturelle.

Cette matière première végétale était aisément disponible et modulable, et les sites où elle a pu être exceptionnellement conservée ou discernable par empreintes sont bien sûr très rares, mais ils en apportent la preuve. C'est le cas, en Allemagne dans les sites de Lehringen, Schöningen et Kärlich-Seeufer (Gaudzinski *et al.*, 1996 ; Dennell, 1997 ; Thieme, 1997), et à l'Abric Romaní en Catalogne (Carbonell *et al.*, 1994 ; Allué *et al.*, 1995). Le site de la Madonna dell'Arma n'a pas livré d'industrie en bois conservée.

B. Inventaire du matériel lithique

L'ensemble du matériel lithique récolté lors des différentes campagnes de fouilles du site de la Madonna dell'Arma totalise 3 551 pièces, issues des différents niveaux, qu'ils soient internes ou externes, indéterminés ou remaniés.

Type d'objet lithique	Nombre	Pourcentage
Éclats et lames	2268	63,9
Petits éclats (< 20 mm)	226	6,4
Débris	337	9,5
Galets entiers ou cassés	30	0,8
Percuteurs	7	0,2
Nucléus	206	5,8
Petit outillage	458	12,9
Macro-outillage	19	0,5
<i>Total</i>	<i>3551</i>	<i>100 %</i>

Tab. 2 : Composition du matériel lithique de la Madonna dell'Arma

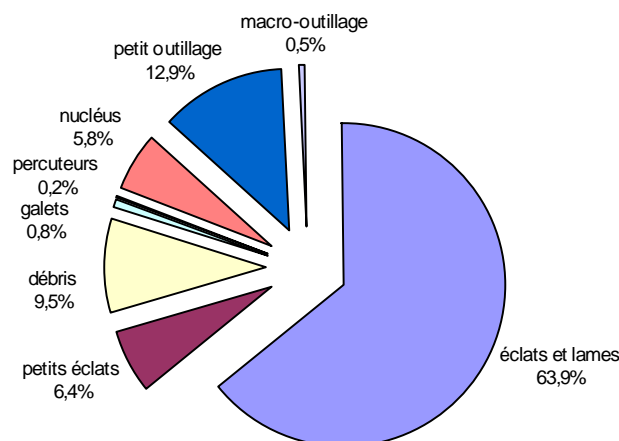


Fig. 8 : Proportions relatives des différents types d'objets lithiques de la Madonna dell'Arma

Les percuteurs sont peu fréquents mais il faut considérer cet effectif comme sous-évalué puisqu'un certain nombre de pièces (présentant parfois des traces de percussion à leur surface) ont également servi de percuteurs avant d'être utilisées ou transformées ultérieurement ; il y a en particulier un galet aménagé par un enlèvement isolé et un nucléus qui portent les stigmates d'un usage comme percuteurs.

Le grand outillage est rare mais présent (quelques choppers, chopping-tools et bifaces), mais par contre le débitage des éclats et la confection du petit outillage sur éclat ont été effectués de façon très importante sur le site. La proportion de nucléus n'est d'ailleurs pas négligeable (5,8 %), révélant un débitage réalisé en grande partie sur le site même.

Les petits éclats et déchets sont également des résidus du débitage et de la confection des outils, sur place. Mais l'effectif des petits éclats (y compris donc les éclats de retouche) paraît peu important (6,4 % de l'ensemble) et cela résulte sans doute d'un tri lors des premiers sondages, ces petits éclats n'ayant pas été gardés.

C. Répartition stratigraphique du matériel

1. Effectifs de pièces selon les niveaux stratigraphiques

Du fait de l'absence des carnets de fouilles, et parfois de celle de l'indication du niveau stratigraphique d'origine sur les pièces ou sur une étiquette jointe, nous avons pu faire le décompte des pièces, selon les couches, à partir de notre propre étude et à partir des publications de 1962 et 1969 où l'origine stratigraphique des pièces présentées était indiquée.

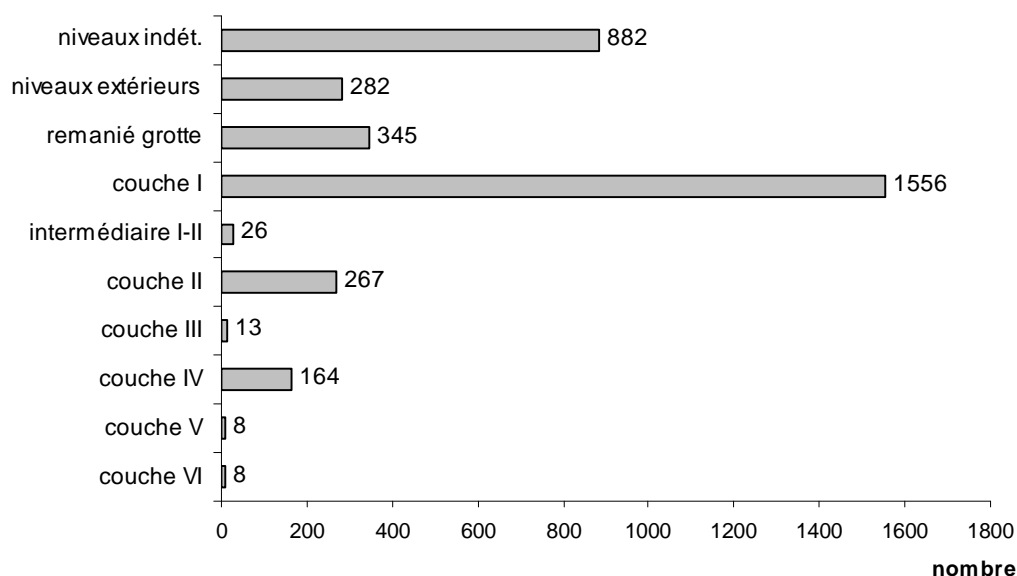


Fig. 9 : Répartition stratigraphique des industries de la Madonna dell'Arma

Les niveaux les plus riches se situent dans la séquence stratigraphique interne à la grotte. La couche I, contenant plusieurs niveaux riches en matériel lithique et faunique, ainsi qu'en cendres et charbons (les foyers nommés A, B, α et Q : le terme de foyer désignant ici un sol d'occupation où les hommes préhistoriques ont vécu en y laissant de nombreux vestiges lithiques, des restes osseux et les cendres de leurs foyers).

Cependant, l'occupation de la grotte a débuté bien avant, après le dépôt sableux à galets et blocs de la plage tyrrhénienne, les Néandertaliens y ayant laissé des pièces lithiques et des restes osseux. Lors d'une campagne de relevés stratigraphiques en 1991 dans la grotte et en particulier dans le sondage des zones I et L atteignant la base du remplissage, des charbons de bois ont également été distingués au sommet de la couche VI.

2. Composition du matériel lithique selon les niveaux stratigraphiques

Selon les niveaux stratigraphiques, les différents types d'objets lithiques se retrouvent selon des proportions variables, mais il faut avoir à l'esprit que les premières fouilles du site, à partir de 1958, se sont vraisemblablement effectuées sans qu'il y ait eu récolte des petits éclats et débris (il y a eu un tri de pièces plus "caractéristiques"). Ainsi, mises à part les industries des niveaux extérieurs issues de fouilles récentes, et pour une partie les industries de la couche I, les échantillons concernant

les couches I / II jusqu'aux couches inférieures ne comportaient ni débris, ni petits éclats (ou très rares et non représentatifs de la réalité).

De plus, un grand nombre de pièces que nous avons étudié ne portaient pas d'attribution stratigraphique (en particulier la majorité des nucléus).

Les données indiquées dans le tableau 3 sont celles qui correspondent à la réalité de l'échantillon de pièces étudiées, qui ont une attribution stratigraphique. Il est indiqué un point d'interrogation dans les cas où l'absence de pièce est due à un tri lors de la fouille, ou lorsque la non-attribution stratigraphique de certaines pièces entraîne ces lacunes. Pour les couches II à VI, les résultats sont ceux publiés par G. Isetti et H. de Lumley, complétés ou corroborés par ceux que nous avons obtenus.

Niveaux stratigraphiques	Éclats		Lames		Nucléus		Petit outillage		Grand outillage		Débris		Petits éclats	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Niveaux extérieurs	133	47,7	6	2,2	19	6,8	29	10,4	3	1,1	38	13,6	51	18,3
Couche I	1036	76,5	24	1,8	16	1,2	118	8,7	0	-	135	10	25	1,8
Couche I / II	7	26,9	16	61,5	?	-	2	7,7	1	3,8	?	-	?	-
Couche II	186	69,7	2	0,75	14	5,2	60	22,5	4	1,5	1	-	?	-
Couche III	3	-	0	-	?	-	3	-	?	-	1	-	2	-
Couche IV	130	79,3	3	1,8	5	3	23	14	3	1,8	?	-	?	-
Couches V et VI	7	-	0	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-

Tab. 3 : Quantités et proportions des différentes catégories d'objets lithiques, selon les niveaux stratigraphiques

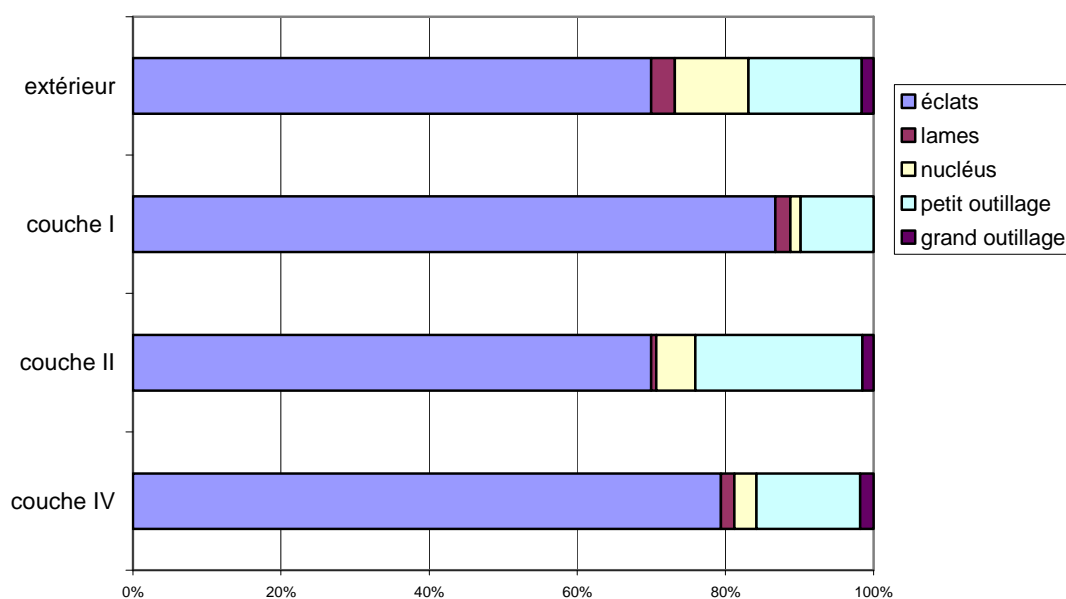


Fig. 10 : Proportions relatives des principales catégories d'objets lithiques selon les niveaux stratigraphiques

Le niveau intermédiaire I / II n'a livré que 26 pièces, mais parmi lesquelles un très grand nombre de lames (16 au total), pour la plupart de débitage Levallois. Parmi l'ensemble des nucléus, nous avons observé un seul nucléus Levallois à lames (planche VI, n° 7), en quartzite ultrafin, mais malheureusement sans en connaître l'origine stratigraphique.

Le débitage de lames a été assez souvent pratiqué dans le site de la Madonna dell'Arma (planche V), et le niveau intermédiaire I / II (à la base de la couche I) est particulièrement riche. Ce débitage de lames, Levallois ou non Levallois, est présent dès les niveaux inférieurs IV, et il s'est poursuivi également lors des occupations plus récentes dans les niveaux extérieurs (tab.3 et fig. 10).

Nous avons pu calculer les indices laminaires pour la couche intermédiaire I / II (donné à titre indicatif car l'effectif des pièces y est très bas), la couche I et les niveaux externes. Par contre, pour les couches inférieures II à VI, les faibles quantités de pièces que nous avons pu étudier ne nous permettent pas d'avancer un résultat fiable.

Niveaux stratigraphiques	Lames	Eclats et lames	Proportions de lames
Niveaux extérieurs	6	156	3,8 %
Couche I	36	1144	3,1 %
Couche intermédiaire I / II	16	25	64 %

Tab. 4 : Quantités et proportions (indices) de lames dans certains niveaux du site

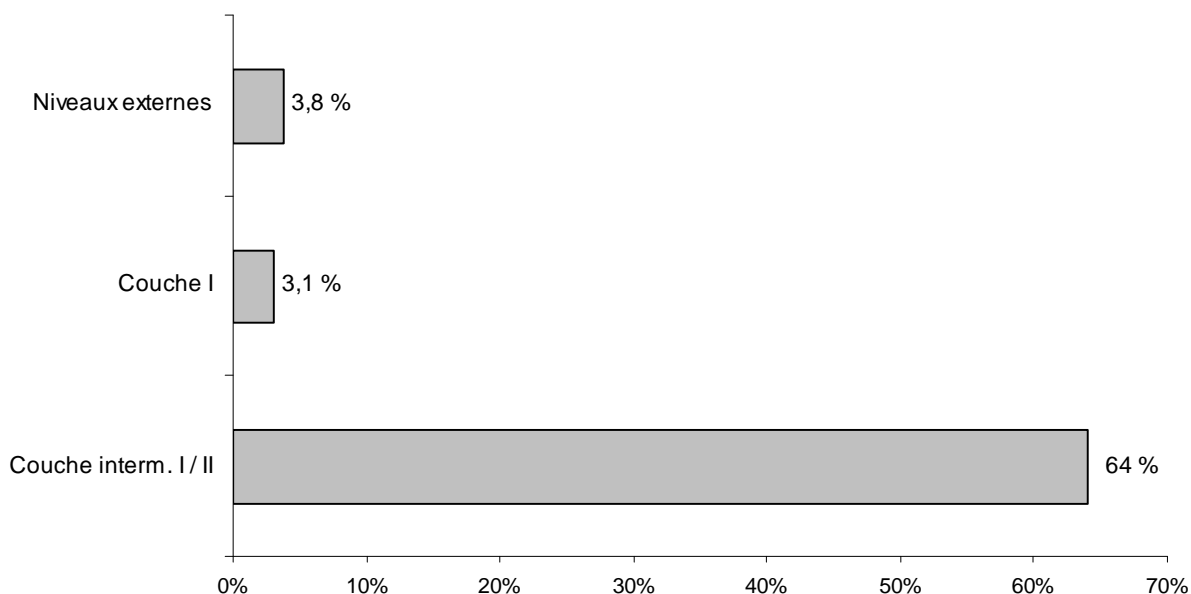


Fig. 11 : Indices laminaires dans trois niveaux supérieurs

Le niveau intermédiaire I / II, très riche en lames Levallois ou non Levallois est donc un niveau particulier où ce débitage laminaire a été presque exclusif. Non loin de la grotte de la Madonna dell'Arma, le site en plein air de San Francesco, dans la ville de San Remo, a livré une industrie moustérienne atypique (Isetti, 1961; Lumley, 1969 ; Tavoso, 1988 ; Palma di Cesnola, 1996), où le débitage laminaire, essentiellement Levallois, y atteint de très fortes proportions (indice laminaire global de 35,9). Dans le sud-est de la France, le grand abri du Bau de l'Aubesier (Monieux, Vaucluse) comprend également parmi ses industries moustériennes une forte proportion de débitage laminaire d'un indice global de 29,3 (Lumley, 1969 ; Lebel, 1994).

À la Madonna dell'Arma, les proportions d'éclats sont à tous les niveaux très importantes (plus de 65 %), avec des proportions en nucléus qui sont variables. Le petit outillage sur éclat est bien représenté. Le grand outillage est rare et correspond à quelques bifaces, galets à enlèvements isolés, choppers et chopping-tools.

III. LES MATIÈRES PREMIÈRES LITHIQUES

A. Les divers types de roches rencontrées

Du point de vue des matières premières, les industries issues des différents niveaux stratigraphiques se caractérisent par une très forte proportion (plus de 85 %) de quartzites fins à très

fins, de très bonne qualité. Les autres matières premières utilisées sont les calcaires marneux ou silicifiés, le silex et très rarement le quartz ou le grès (tab. 5 et fig. 12).

Roche	Abréviation	Nombre de pièces	Pourcentage
Quartzite ultrafin	QZT0	810	22,9
Quartzite fin	QZT1	1523	43
Quartzite grossier	QZT2	419	11,8
Calcaire marneux	CAM	581	16,4
Calcaire gréseux	CAG	2	0,06
Calcaire dolomitique	CAD	3	0,09
Calcaire indéterminé	CAI	42	1,2
Calcaire silicifié	CS	49	1,4
Silex	S	70	2
Grès	G	12	0,34
Grès-quartzite	GQZT	12	0,34
Quartz blanc	QB	6	0,17
Jaspe	J	1	0,03
Indéterminée	IND	8	0,23
<i>TOTAL</i>		<i>3538</i>	<i>100 %</i>

Tab. 5 : Nombre de pièces et proportions relatives selon les différents types de matières premières lithiques

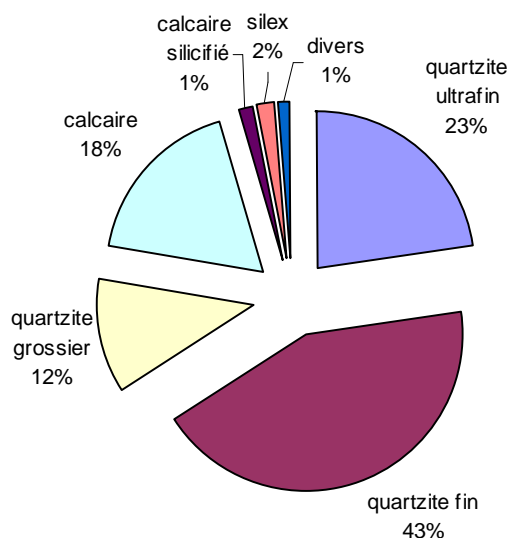


Fig. 12 : Proportions relatives des différentes matières premières lithiques des industries de la Madonna dell'Arma

B. Les variations en fonction de la stratigraphie

Les niveaux inférieurs renfermant un nombre plus réduit de pièces, nous les avons réunis en une seule entité ("couches inférieures") regroupant les couches III, IV, V et VI. Nous avons pu identifier les matières premières de 1 851 pièces dont l'origine stratigraphique est connue.

Roches	Niveaux extérieurs		Couche I		Couche II		Couches inférieures		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
QZT0	82	29,1	313	20,7	20	34,5	3	11,5	418	22,2
QZT1	84	29,8	803	53	23	39,9	8	30,8	918	48,8
QZT2	15	5,3	187	12,3	4	6,9	9	34,6	215	11,4
CAM	59	20,9	150	9,9	6	10,3	4	15,4	219	11,6
CS	15	5,3	13	0,85	0	-	0	-	28	1,5
S	6	2,1	26	1,7	2	3,4	1	3,8	35	1,9
Q	0	-	2	0,15	0	-	1	3,8	3	0,16
G	0	-	7	0,46	0	-	0	-	7	0,4
GQZT	0	-	8	0,5	0	-	0	-	8	0,43
IND	21	7,5	6	0,4	3	5,2	0	-	30	1,6
Total	282	100%	1515	100%	58	100%	26	100 %	1881	100%

Tab. 6 : Quantités et proportions relatives des matières premières utilisées, selon les principaux niveaux stratigraphiques

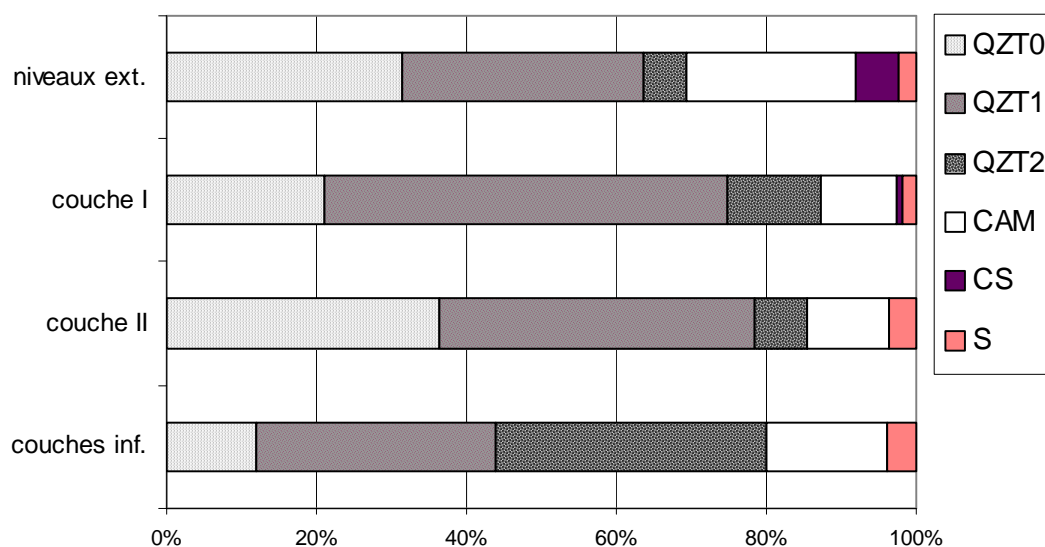


Fig. 13 : Proportions relatives des différentes matières premières lithiques principales selon les niveaux de la Madonna dell'Arma

L'utilisation du silex reste très sporadique et ne montre pas de variations notables en fonction de la stratigraphie. Le calcaire marneux est plus fréquent parmi les industries des niveaux extérieurs, les plus récents, et le calcaire silicifié (de bonne qualité) montre une utilisation accrue à partir de la couche I pour s'amplifier dans les niveaux supérieurs. Le quartzite grossier est présent en plus fortes proportions dans les couches inférieures (III à VI), mais l'effectif des pièces à notre disposition (26 pièces) est trop faible pour être significatif.

Les quartzites en général ont une dominance écrasante parmi les industries des niveaux internes à la grotte (jusqu'à près de 90 %), alors que nous constatons une plus grande diversité et représentation des roches utilisées dans les niveaux extérieurs, où les quartzites *sensu lato* ne représentent plus que 64 %.

Les matières premières que les Néandertaliens avaient à leur disposition dans les environs de la grotte étaient de bonne qualité, voire de très bonne qualité (quartzites et calcaires). C'est une des raisons de la faiblesse relative de la diversité des roches utilisées, ainsi que des variations minimales dans les proportions tout au long de la séquence d'occupation.

C. Les provenances des matières premières

Les principales matières premières ont une provenance locale autour de la grotte, issues des poudingues environnants, de la plage de galets située juste devant la grotte (ou plus loin et plus bas, selon les variations du niveau marin), et des nombreux cours d'eau de la région, descendant des reliefs pour se jeter dans la mer.

Les roches métamorphiques formées lors des mouvements tectoniques créant les Alpes, ainsi que celles formées auparavant lors du Trias, ont été érodées, emportées et roulées dans les torrents et rivières descendant vers la mer, et se sont retrouvées sur le littoral, formant les plages de galets. Les Moustériens occupant la grotte de la Madonna dell'Arma avaient ainsi un grand choix de galets en quartzite.

Il faut remarquer que les industries issues des sites moustériens localisés dans la région d'Arma di Taggia, où est située la Madonna dell'Arma, présentent également de très fortes proportions de quartzite comme matières premières utilisées (Morisset, 1997).

Par contre, les silex et le jaspe présents parmi le matériel lithique de la Madonna dell'Arma ont certainement une origine allochtone.

IV. ÉTAT DE CONSERVATION DU MATÉRIEL

A. Altérations diverses

1. Altérations chimiques et mécaniques

Dans son ensemble, le matériel lithique récolté sur le site de la Madonna dell'Arma est bien conservé : seules 128 pièces présentent une altération, en majorité peu accusée. Cela ne représente que 3,6 % de l'ensemble de l'industrie. Cette bonne conservation du matériel lithique est en partie due à la fréquence des quartzites ultrafins et des quartzites fins (micro-cristallins) qui sont de texture très dense et homogène. Seules huit pièces en quartzite ultrafin sont altérées, ce qui représente moins de 1 % d'entre elles, et 43 pièces en quartzite fin, ce qui correspond à 2,7 %.

Par contre, le quartzite grossier est un peu plus souvent altéré car nous constatons 6 % de pièces de cette roche présentant une altération, dans les mêmes proportions que le calcaire.

Parmi les 75 pièces en silex, 4 % sont altérées, mais aucun ne montre une quelconque action de désilicification.

Seules six pièces au total montrent un aspect émoussé et roulé : il n'y a pas eu de transport des pièces d'industrie par action de l'eau. Les niveaux archéologiques n'ont pas été perturbés par ce phénomène.

2. Encroûtements

Les encroûtements sont relativement fréquents, sur 822 pièces, donc 22 % des cas, et parmi ces pièces, l'encroûtement (calcaire ou sableux) est dans la quasi-totalité des cas (96%) présent sur les enlèvements ou la face d'éclatement des pièces taillées. Ceci montre un encroûtement qui s'est réalisé après l'apport et le travail anthropiques.

3. Actions thermiques

Les actions thermiques par le feu sont visibles sur une partie des industries du site : au total 167 pièces montrent une action du feu, ce qui représente 4,6 % de l'ensemble.

Les pièces sont le plus souvent rubéfiées (102 cas), noircies (28 cas), présentant des cupules plus ou moins arrondies et profondes (23 cas), ou encore éclatées et montrant ces surfaces d'éclatement très irrégulières et souvent lustrées (14 cas).

- 68 pièces brûlées proviennent de la couche I (foyers A et Q), ce qui représente 4,4 % des pièces de ce niveau.
- 11 pièces brûlées proviennent des niveaux extérieurs, ce qui correspond à 3,9 % des pièces.

B. État de fracturation

1. Données globales

Un total de 521 pièces montre au minimum une fracture du support, advenue soit lors du débitage, soit lors du façonnage (en particulier lors de la retouche des éclats ou lames pour aménager un outil) ou encore, dans la majorité des cas, après l'utilisation de la pièce ou de son abandon.

Cet état de fracturation est relativement fréquent, représentant 14,7 % de l'ensemble des pièces, et concerne la plupart du temps bien sûr les supports débités tels que les éclats et les lames (les plus nombreux dans le matériel).

Parmi les industries où le débitage prend une place prépondérante, et donc en particulier les industries moustériennes, les supports produits sont relativement peu épais et donc fragiles, *a fortiori* quand le débitage Levallois est fréquemment employé, comme c'est le cas pour le site de la Madonna dell'Arma. Les produits Levallois ont comme particularité, mais ce n'est pas la seule loin de là, d'être relativement fins, et assez souvent allongés, comme nous le verrons plus loin lors de l'étude dimensionnelle des pièces.

Au sein de l'ensemble des 429 fractures que nous avons pu identifier précisément, 190 sont longitudinales, plus ou moins parallèles à l'allongement du support cassé (44,3 % des cas), 144 sont transversales (33,6 % des cas), et 71 sont obliques (16,6 %). Seules 22 fractures sont doubles ou triples (5,1 %), et les petites cassures (distales ou d'angle) ne représentent que 0,4 % des cas.

Toutes ces fractures sont perpendiculaires ou inclinées par rapport au grand plan horizontal de la pièce.

La morphologie de la cassure est majoritairement ondulante (54,5 % des cas), sans montrer de point précis de percussion, excluant la pratique intentionnelle des cassures de la part des Moustériens de ce site (dans de très rares cas, il y a recherche par exemple de création d'un dos abrupt sur une pièce, ce qui est le cas ici pour certains bifaces).

Les fractures de débitage, accidentelles et donc non intentionnelles, survenues lors du coup porté à l'aide du percuteur et lors du détachement de l'éclat, représentent ici 131 cas, ce qui correspond à 25 % des fractures. Nous aborderons leur description plus loin.

Les fractures de morphologie irrégulière, liées le plus souvent à des hétérogénéités dans la structure de la roche, représentent 7,3 % des cas.

Beaucoup plus rarement, les fractures sont plates, le long de plans de cristallisation de la roche (qui sont des zones de faiblesse mécanique) ou sur des plans de stratification (cas de certains calcaires par exemple). Nous avons pu observer également le cas d'une cassure d'origine thermique, due au gel. Tous les éclatements et autres modifications dus à l'action du feu ont été répertoriés lors de l'étude des actions thermiques.

2. Le cas des fractures de débitage

Les fractures de débitage, cassant l'éclat débité en deux parties plus ou moins égales, représentent, nous l'avons vu, le quart des fractures observées. Cette cassure accidentelle, survenue lors de la percussion, est aussi nommée "accident de Siret" ou "burin de Siret", du fait de sa morphologie pouvant faire penser à un burin obtenu sur le talon de l'éclat. Ces types de fractures sont également parfois visibles sur le négatif de l'enlèvement de l'éclat fracturé, sous la forme d'une petite crête (ou arête) prenant naissance quelques millimètres après le point de percussion, et correspondant justement à cette séparation de l'éclat en deux parties.

Il peut être intéressant de connaître quelles sont les matières premières lithiques le plus souvent affectées par ce phénomène, en comparant les proportions de roches concernées avec celles de l'échantillon total des roches débitées.

Matières premières	Nombre de pièces cassées	Pourcentage
Quartzite ultrafin	19	14,5
Quartzite fin	69	52,7
Quartzite grossier	15	11,5
Calcaire marneux	24	18,3
Calcaire silicifié	2	1,5
Silex	1	0,75
Grès-quartzite	1	0,75
<i>Total</i>	<i>131</i>	<i>100 %</i>

Tab. 7 : Quantités et proportions relatives des matières premières lithiques constituant les supports cassés par accident de Siret

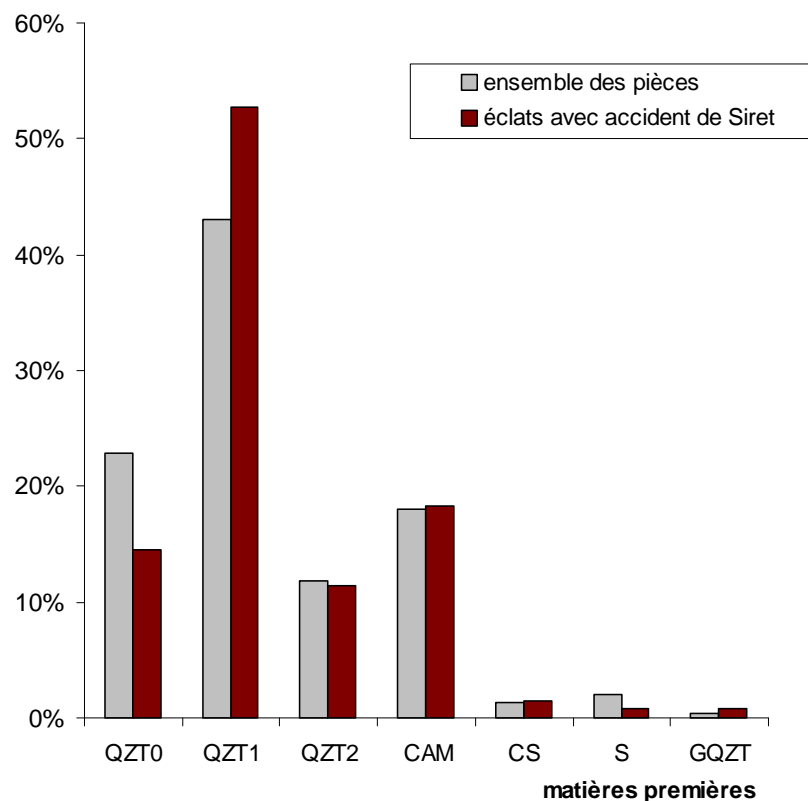


Fig. 14 : Proportions relatives des matières premières dans l'ensemble du matériel et affectées par un accident de Siret

C'est le quartzite fin qui est le plus souvent affecté par cette cassure (52,7 % d'accident de Siret alors que dans l'échantillon total, cette roche représente 42,9 % de l'ensemble). Par contre, le quartzite ultrafin et le silex sont moins souvent concernés par ce phénomène, leur texture très fine, cohérente et homogène étant sans doute moins propice à cette cassure. Cependant, les quartzites grossiers, calcaires marneux ou silicifiés ne montrent pas d'écarts significatifs par rapport aux proportions de l'échantillon total.

V. ÉTUDE TECHNOLOGIQUE DU MATÉRIEL

A. Généralités

Le travail de la pierre pour confectionner les outils et les armes du quotidien des chasseurs néandertaliens était une activité primordiale, habituelle et très fréquente, bien sûr indispensable à leur survie. La fréquence de ce travail, *a fortiori* quand il était effectué sur le site d'habitat, laisse de très

nombreux vestiges qui nous permettent après analyse de connaître un peu mieux leurs méthodes de taille et les conceptions qu'ils élaboraient et mettaient en œuvre.

Pour tenter de cerner au plus près les pratiques techniques inhérentes au débitage des roches, nous verrons que les produits ont certaines spécificités qui permettent de souvent de les lier à certains modes de débitage, et à telle ou telle étape parmi les différentes séquences opératoires.

B. Les percuteurs

1. Présentation globale

Sept percuteurs au total ont pu être décrits dans la collection lithique de Madonna dell'Arma. Ils ont tous comme support un galet entier. Trois d'entre eux montrent des enlèvements isolés ou superposés, accidentels (non intentionnels), dus aux chocs de la percussion, et les quatre autres présentent à leur surface les traces (piquetages, cupules ou écrasements...) de cette utilisation.

Dans la plupart des cas, l'usage de ces percuteurs était destiné au débitage et/ou au façonnage des galets ou autres blocs lithiques, mais parfois la fracturation des ossements a pu également laisser des traces sur le percuteur.

Ces galets sont en quartzite, calcaire marneux ou grès. Des roches dures mais aussi plus tendres étaient donc employées. Les dimensions sont relativement importantes, avec une moyenne de 117,6 x 74,4 x 25,3 mm. Il faut remarquer que quatre d'entre eux sont plats et allongés. Le poids moyen est de 376 g.

Les stigmates de percussion ainsi que les enlèvements accidentels sont localisés à l'angle ou à la pointe des galets.

Deux des percuteurs sont issus des niveaux externes à l'actuelle grotte. Les autres n'ont pas d'origine spatiale et stratigraphique connue.

2. Description des percuteurs

- IND n° R 12520 : galet entier en calcaire marneux de patine beige, épais long ovalaire et de section quadrangulaire. Les dimensions sont de 101 x 82 x 37 mm.
- IND n° R 12523 : galet entier en calcaire marneux de patine beige, épais long et de section quadrangulaire. Un encroûtement calcaire est présent à sa surface. Les dimensions de ce

galet sont de 110 x 72 x 45 mm, pour un poids de 476 g. Les stigmates de percussion sont localisés à la pointe du galet.

- IND n° R 12521 : galet entier en quartzite blanc, plat court et arrondi. Ses dimensions sont de 67 x 61 x 34 mm, pour un poids de 201 g. Les stigmates de percussion sont présents en plages à l'angle droit proximal.
- L19 n° 1 : galet entier en quartzite fin à patine grise, plat long et ovalaire. Un encroûtement calcaire est présent à sa surface. Ce galet est issu des niveaux externes à l'actuelle grotte, dans la partie est. Les dimensions sont de 200 x 55 x 31 mm pour un poids de 575 g. Les stigmates de percussion sont visibles en plage à la pointe du galet.
- IND n° R 5699 : galet en calcaire marneux de patine gris-beige, plat long et ovalaire, montrant quatre enlèvements accidentels superposés unifaces envahissants et profonds, sur l'angle proximal droit. De plus, sur le bord latéral gauche distal, des écrasements dus à la percussion sont également visibles. Les dimensions du galet sont de 106 x 82 x 26 mm, pour un poids de 253 g.
- IND n° R 12129 : galet en grès à patine gris-beige, plat long et ovalaire, montrant à son extrémité un enlèvement isolé accidentel à facettes doubles simultanées. Cet enlèvement est court. Un encroûtement calcaire est présent à la surface du galet. Ses dimensions sont de 76 x 52 x 25 mm, pour un poids de 150 g.
- F19 n° R 12511 : galet en quartzite fin à patine beige, plat allongé et de forme triangulaire. Il montre à un angle deux enlèvements isolés accidentels dus à la percussion. Un encroûtement calcaire est également présent. Ses dimensions sont de 163 x 117 x 39 mm.

C. Les produits de débitage

1. Les différents types de produits

Lors du débitage des nucléus et du façonnage du macro-outillage, différents types d'objets lithiques étaient produits : les plus nombreux sont ici les éclats au sens large (de longueur supérieure à 20 mm, y compris les lames). Les petits éclats (de longueur inférieure ou égale à 20 mm) issus des préparations du débitage et de la retouche des éclats en outils, ont été récoltés en moins grand nombre. On distingue également les débris issus d'un éclatement plus ou moins anarchique et irrégulier des roches travaillées. Enfin, les nucléus sont présents en assez grande quantité, et ils sont les résidus abandonnés après le débitage, parfois (mais rarement) utilisés ou aménagés en outils

1.1. Les produits de débitage de l'échantillon total

Les produits et résidus de taille (produits de débitage au sens large) représentent la plus grande partie du matériel puisque seuls en sont exclus les outils façonnés (grand outillage), les percuteurs et les galets entiers ou fracturés (par contre les éclats ou lames retouchés en outils sont inclus dans cette présentation).

Type de produit	Nombre	Pourcentage
Éclats	2588	74 %
Lames	141	4 %
Petits éclats	226	6,5 %
Débris	337	9,6 %
Nucléus	206	5,9 %
<i>Total</i>	<i>3498</i>	<i>100 %</i>

Tab. 8 : Quantités et proportions des différents produits de débitage de l'échantillon total

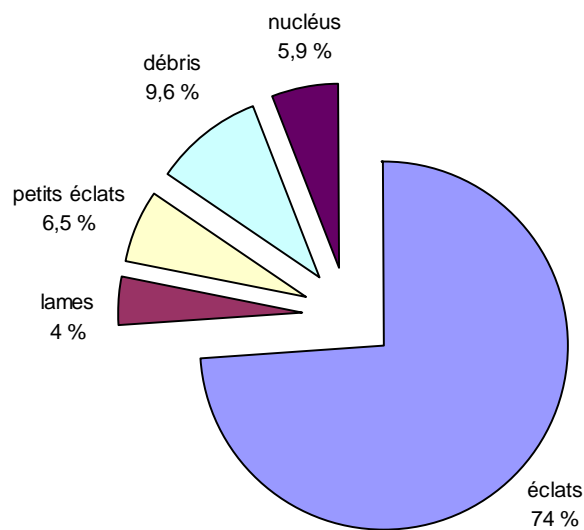


Fig. 15 : Proportions relatives des différents produits de débitage

Parmi les éclats au sens large sont présentes en quantités non négligeables les lames (éclats étroits et allongés) et les pointes. Au total 141 lames (5,2 % de l'ensemble des éclats) ont été décrites, dont 83 de type non Levallois et 58 issues du débitage Levallois (planche V).

1.2. Les produits Levallois

Au sein de la totalité des éclats, lames et pointes récoltés lors des fouilles du site de la Madonna dell'Arma (2 729 pièces), nous avons pu décompter 1 990 pièces de type non Levallois (73 %) et 739 de type Levallois (27 %). Cette proportion de supports Levallois débités est très élevée, d'autant plus qu'elle est certainement sous-estimée car un bon nombre d'éclats d'aspect non Levallois sont pour beaucoup d'entre eux issus des premières phases du débitage Levallois, et de l'entretien des nucléus, sans que nous puissions toujours les classer dans cette catégorie.

Supports débités	Nombre	Pourcentage
Produits non Levallois	1990	73
Produits Levallois	739	27
<i>Total</i>	<i>2729</i>	<i>100 %</i>

Tab. 9 : Quantités et proportions relatives des produits débités
selon le mode de débitage

Cette forte proportion de produits Levallois (planches II à V) est une des caractéristiques principales de l'industrie de la Madonna dell'Arma, et elle se retrouve parmi l'échantillon des nucléus, puisque l'on dénombre pas moins de 67 nucléus Levallois (planches VI et VII), ce qui correspond à 32,5 % de l'ensemble des nucléus récoltés.

Parmi les supports Levallois débités, sont présents 670 éclats, 58 lames et 11 pointes.

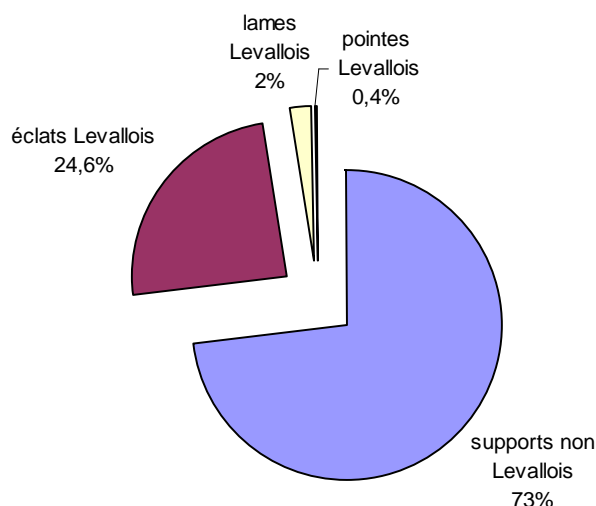


Fig. 16 : Proportions relatives des différents supports débités

1.2.1. Production Levallois et stratigraphie

Les proportions de supports Levallois pour chaque niveau du site sont calculés en faisant le rapport entre les supports Levallois (éclats, lames et pointes, qu'ils soient bruts ou retouchés) et l'ensemble des produits du débitage, en excluant les petits éclats et les débris.

L'échantillon de pièces lithiques pour lesquelles l'origine stratigraphique nous est connue dans son intégralité concerne les niveaux extérieurs et la couche I.

Pour ce qui concerne les couches II à VI, nous n'avons pu distinguer lors de notre étude que quelques pièces attribuées à ces niveaux, et nous nous référons donc aux données publiées par G. Isetti et H. de Lumley, qui précisent justement les proportions de supports Levallois dans ces différents niveaux.

Du niveau le plus ancien jusqu'au plus récent, nous obtenons :

- pour la couche VI et V, sur la plage tyrrhénienne, l'échantillon de pièces est trop faible pour être significatif (16 pièces)
- pour la couche IV (également nommée foyer IV), les supports Levallois représentent 28,2 % de l'ensemble des produits du débitage
- pour la couche II (foyer II), les supports Levallois représentent 23 %
- pour la couche I (y compris les foyers A, α , AC, B et Q), les supports Levallois représentent 28,6 %
- pour les niveaux extérieurs, ces proportions sont de 27,6 %.

Niveaux stratigraphiques	Ensemble des éclats et lames	Produits Levallois	
	N	N	%
Niveaux extérieurs	163	45	27,6
Couche I	1180	337	28,6
Couche II	248	57	23
Couche IV	156	44	28,2

Tab. 10 : Quantités et proportions relatives des produits Levallois par rapport à l'ensemble des produits du débitage

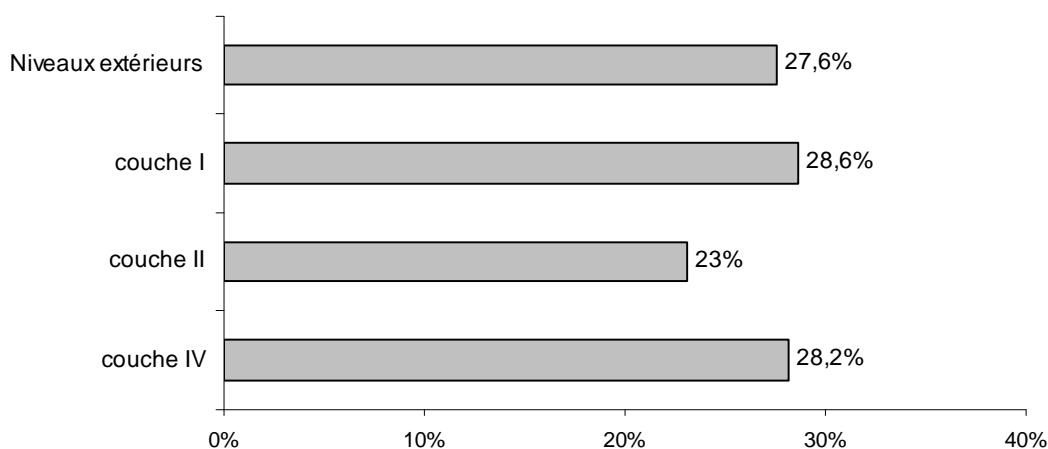


Fig.17 : Proportions relatives des supports Levallois selon les niveaux stratigraphiques du site de la Madonna dell'Arma

La production de type Levallois est donc restée globalement constante au cours des différentes occupations du site, y compris lors de l'occupation des niveaux extérieurs, les plus récents.

Ce résultat concernant l'indice Levallois parmi les industries des différents niveaux tend à montrer que l'occupation des niveaux externes ne s'est pas effectuée beaucoup plus tardivement : il y a une continuité, du moins en ce qui concerne le débitage Levallois (nous verrons plus loin ce qu'il en est des autres caractéristiques des industries).

1.2.2. Production Levallois et matières premières

Selon les matières premières lithiques, le débitage Levallois n'était pas pratiqué de façon aussi fréquente (tab. 11 et fig. 18).

Type de support débité	QZT0		QZT1		QZT2		CS		CAM		S	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Supports non Levallois	415	71,8	874	70,2	244	70,3	23	74,2	323	83,7	44	78,6
Supports Levallois	163	28,2	372	29,8	103	29,7	8	25,8	63	16,3	12	21,4
Total	578	100 %	1246	100 %	347	100 %	31	100 %	386	100 %	56	100 %

Tab. 11 : Quantités et proportions relatives des éclats selon le mode de débitage et la matière première

Les quartzites montrent des proportions de supports Levallois débités tout à fait comparables. Les calcaires (plus particulièrement le calcaire marneux) et le silex ont été moins souvent exploités avec le mode de débitage Levallois.

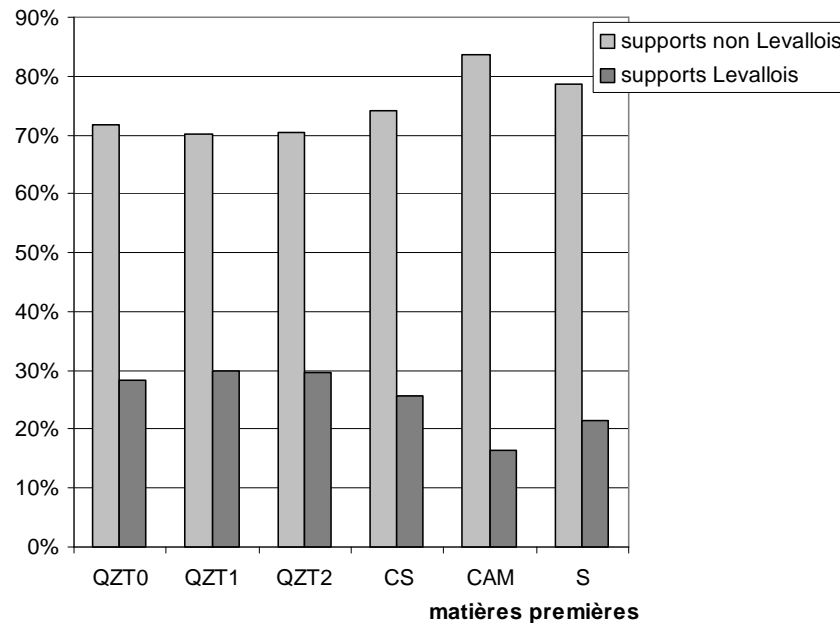


Fig. 18 : Proportions relatives des éclats selon le mode de débitage et la matière première

1.2.3. Les éclats Levallois

Les éclats de débitage Levallois *sensu lato*, qu'ils soient débordants (planche II) ou non débordants (planche III, n° 1 à 6 et planche IV) sont très nombreux dans l'ensemble du matériel lithique du site de la Madonna dell'Arma. Pas moins de 626 ont été dénombrés, ce qui représente 24,6 % de l'ensemble des produits débités (fig. 16).

Lors de l'étude du matériel, ces types d'éclats sont déterminés comme étant de débitage Levallois selon leur morphologie générale et quelques particularités :

- ils sont en général peu épais proportionnellement aux dimensions globales de la pièce
- le talon est peu épais et montre le plus souvent un facettage dû à la préparation du plan de frappe
- les bords latéraux et distaux sont en général tranchants

- les négatifs d'enlèvements antérieurs sont peu inclinés, la surface supérieure de l'éclat reflétant en partie l'aspect de la surface de débitage du nucléus Levallois, avec en particulier la convexité générale qui était recherchée et entretenue
- la disposition des négatifs d'enlèvements antérieurs est le plus souvent entrecroisée ou centripète, comme nous le verrons plus loin, mais également longitudinale uni- ou bipolaire, selon les modes de débitage Levallois.

En ce qui concerne les matières premières, les résultats sont figurés dans le tableau 12 et la figure 19.

Matière première	Nombre	Pourcentage
Quartzite ultrafin : QZT0	109	20,9
Quartzite fin : QZT1	280	53,6
Quartzite grossier : QZT2	65	12,4
Calcaire marneux : CAM	47	9
Calcaire silicifié : CS	7	1,3
Silex : S	11	2,2
Grès-quartzite : GQZT	2	0,4
Roche métamorphique indéterminée	1	0,2
<i>Total</i>	<i>522</i>	<i>100 %</i>

Tab. 12 : Quantités et proportions relatives des matières premières lithiques des éclats Levallois

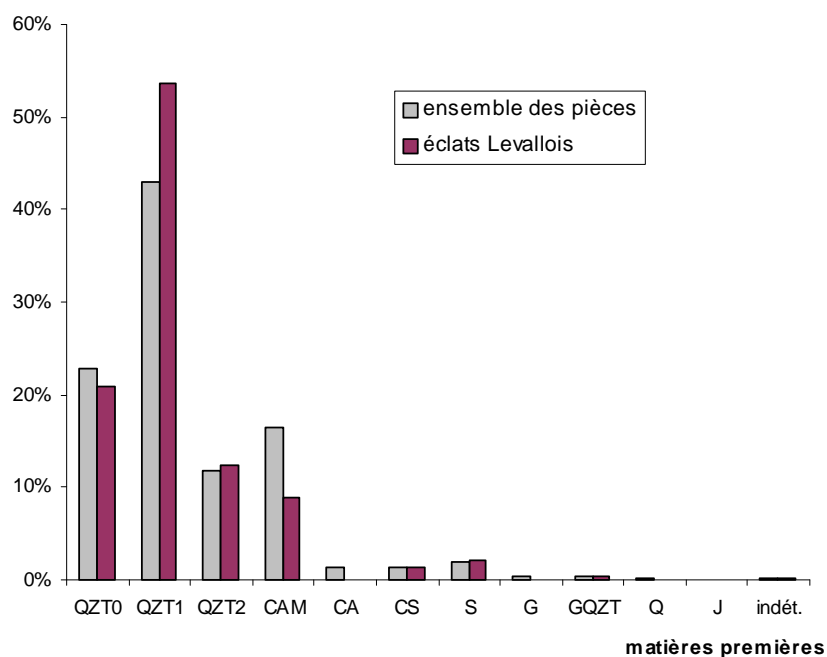


Fig. 19 : Proportions relatives des différentes matières premières lithiques pour l'ensemble des pièces et pour les éclats Levallois en particulier

Les quartzites sont les plus fréquents parmi les éclats Levallois, dans des proportions supérieures à celles de l'ensemble du matériel. Par contre, le calcaire marneux est moins souvent présent parmi les éclats Levallois. Le calcaire silicifié et le silex ne montrent pas de différences sensibles par rapport à l'ensemble du matériel.

1.2.4. Les lames Levallois

Le débitage laminaire Levallois est bien présent, et ce dans les différents niveaux d'occupation du site de la Madonna dell'Arma, de la couche II jusqu'aux niveaux supérieurs dans la grotte actuelle, et dans les niveaux externes (planche V). Un nucléus à lames Levallois, en quartzite ultrafin, a été déterminé (planche VI, n° 7), sans que nous connaissions son origine stratigraphique. Il provient des niveaux internes à la grotte.

Comme nous l'avons vu précédemment, le niveau intermédiaire I / II montre une très forte représentation de la production laminaire, en particulier de débitage Levallois.

En ce qui concerne leurs matières premières, parmi les 59 lames Levallois pour lesquelles la roche a été déterminée et inventoriée, les résultats sont présentés dans le tableau 13 et la figure 20.

Matières premières	Nombre	Pourcentage
Quartzite ultrafin	17	28,8
Quartzite fin	20	33,9
Quartzite grossier	13	22
Calcaire marneux	7	11,9
Silex	1	1,7
Roche indéterminée	1	1,7
Total	59	100 %

Tab. 13 : Quantités et proportions relatives des matières premières lithiques des lames Levallois

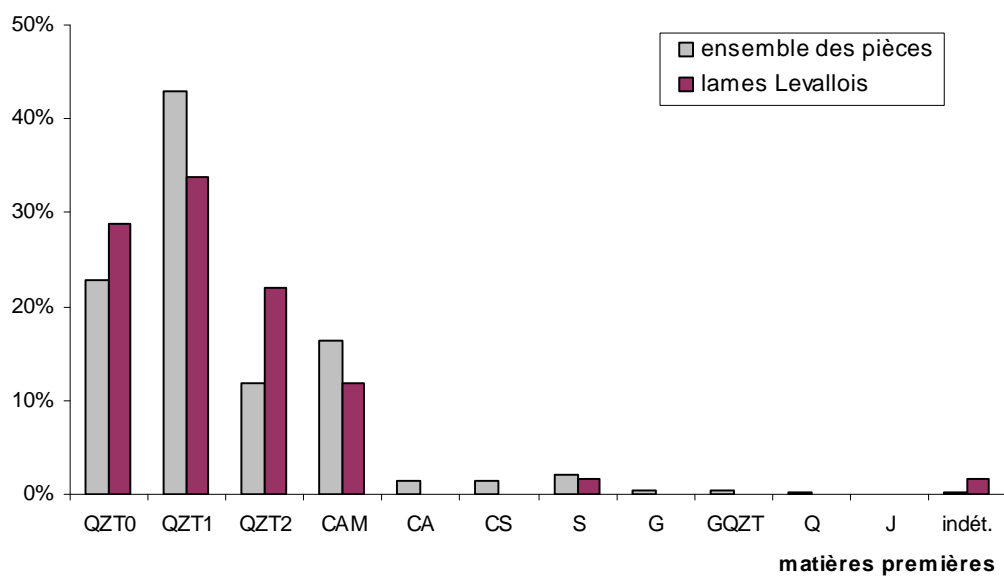


Fig. 20 : Proportions relatives des différentes matières premières lithiques pour l'ensemble des pièces et pour les lames Levallois en particulier



Fig. 21 : Produits laminaires Levallois en quartzite fin

Les quartzites ultrafins et les quartzites grossiers ont été particulièrement employés pour le débitage des lames Levallois, ce qui n'est pas le cas de l'ensemble des calcaires, bien que le calcaire marneux soit relativement bien employé.

1.2.5. Les pointes Levallois

Les pointes Levallois sont peu fréquentes parmi le matériel lithique de la Madonna dell'Arma. Nous avons pu en dénombrer 12 au total :

- 2 provenant des niveaux extérieurs
- 3 de la couche I
- 1 du niveau intermédiaire I / II
- 1 des niveaux remaniés internes à la grotte
- 5 sans origine stratigraphique connue

Deux d'entre elles sont des pointes Levallois de premier ordre (triangle de base), allongées, huit sont de deuxième ordre (planche III, n° 7 et 8), et deux sont plus atypiques.

Elles sont toutes en quartzite ultrafin, fin ou grossier, sauf une qui est en calcaire marneux. L'une d'entre elles, en quartzite ultrafin, est le support d'un racloir latéral.

1.3. Les produits non Levallois

Les produits de débitage non Levallois (éclats et lames), associés aux débris (débris indifférenciés et débris de galet), représentent 73,7 % du matériel débité.

En ce qui concerne les matières premières employées (tab. 14 et fig. 22), ces produits de débitage non Levallois sont moins fréquemment en quartzite ultrafin par rapport aux proportions constatées pour l'ensemble du matériel : cette roche, la plus fine et la plus homogène parmi les roches utilisées, était choisie préférentiellement pour le débitage Levallois.

Nous pouvons constater à l'inverse que le calcaire marneux est plus souvent présent parmi les produits non Levallois et les débris. Les calcaires notés CA (indifférenciés, gréseux ou dolomitiques) se retrouvent le plus souvent sous forme de débris. Le silex ne montre pas de variations notables, les éclats non Levallois dominant nettement sur les lames et les débris.

Matières premières	Éclats non Levallois		Lames non Levallois		Débris	
	N	%	N	%	N	%
Quartzite ultrafin	329	19,9	15	18,1	51	15,1
Quartzite fin	733	44,3	38	45,8	133	39,5
Quartzite grossier	200	12,1	7	8,4	19	5,6
Calcaire marneux	253	15,3	19	22,9	96	28,5
Calcaire indifférencié	19	1,1	1	1,2	8	2,4
Calcaire gréseux	2	0,1	0	-	0	-
Calcaire dolomitique	1	0,05	0	-	1	0,3
Calcaire silicifié	19	1,1	0	-	5	1,5
Silex	36	2,2	1	1,2	5	1,5
Jaspe	1	0,05	0	-	0	-
Grès	9	0,55	0	-	0	-
Grès-quartzite	7	0,4	1	1,2	1	0,3
Roche volcanique ind.	1	0,05	0	-	0	-
Quartz blanc	6	0,36	0	-	0	-
Indéterminée	37	2,3	1	1,2	18	5,3
<i>Total</i>	<i>1653</i>	<i>100 %</i>	<i>83</i>	<i>100 %</i>	<i>337</i>	<i>100 %</i>

Tab. 14 : Quantités et proportions relatives des différentes matières premières des produits non Levallois pour l'ensemble du matériel lithique de la Madonna dell'Arma

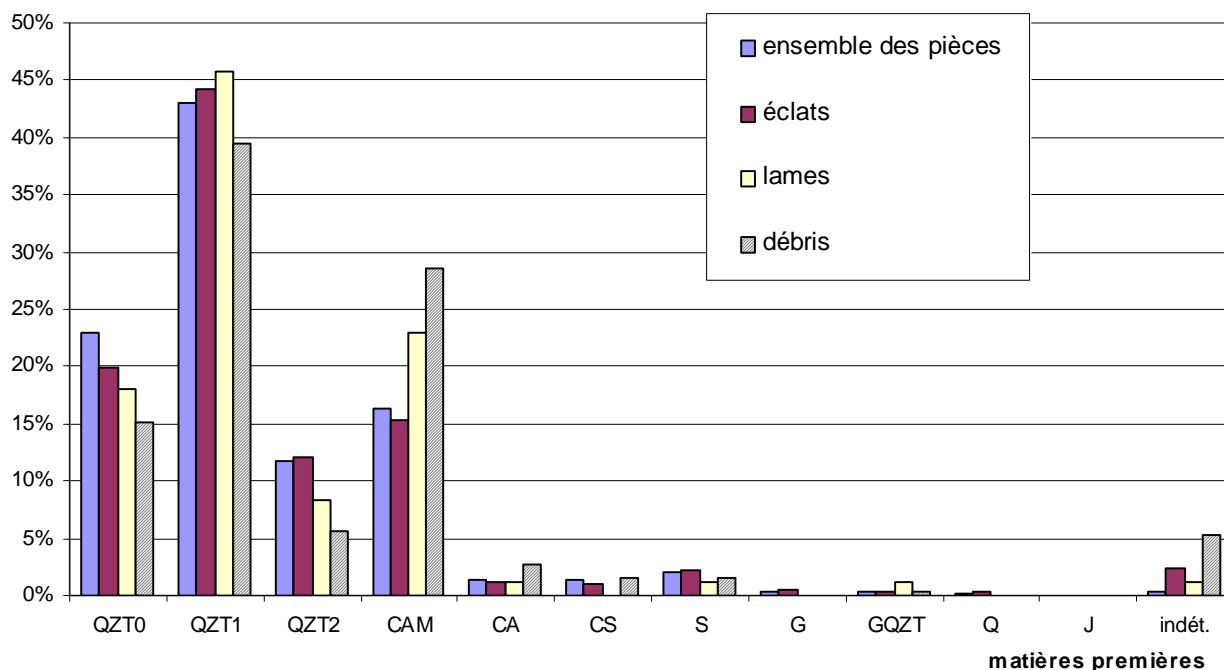


Fig. 22 : Proportions relatives des différentes matières premières de l'ensemble des pièces et des produits non Levallois (éclats, lames et débris)

1.4. Les éclats débordants

1.4.1. Description

Les éclats débordants (planches I et II) sont des produits du débitage présentant un méplat, le plus souvent latéral, qui correspond à une partie du bord du nucléus d'où est issu l'éclat. Lors du débitage, l'éclat a "débordé" en emportant le bord du nucléus, ce dernier étant le plus souvent de type discoïde ou Levallois (types de nucléus à enlèvements pour la plupart centripètes). Ces éclats ont outrepassé la zone du nucléus qui aurait permis l'obtention d'un tranchant. Ils sont outrepassés latéraux et parfois outrepassés distaux (beaucoup plus rarement).

Il existe différents types d'éclats débordants :

- les pointes pseudo-Levallois, au contour plus ou moins quadrangulaire ou trapézoïdal, avec un méplat latéral à gauche ou à droite, issues dans la plupart des cas des débitages de type discoïde (planche I, n° 7 et 8) ou Levallois (planche II, n° 4 à 7)
- les éclats débordants *sensu stricto*, à méplats latéraux et rarement distaux, de débitage Levallois ou non (planche I, n° 6, 9, 10 et planche II, n° 1 à 3 et 9 à 12)
- les lames débordantes, très rares dans le matériel ici étudié (planche II, n° 8)

Les pointes pseudo-Levallois (Bordes, 1950 ; Bulgarelli, 1974, Isetti *et al.*, 1962) et les éclats débordants ont été décrits par de nombreux auteurs, et ce à propos d'industries du Paléolithique moyen (Boëda et Beyries, 1983 ; Tavano, 1987 ; Boëda, 1993 ; Meignen *et al.*, 1994 ; Locht et Swinnen, 1994 ; Yamada, 1997 ; Pleurdeau, 2001 ; Duran, 2002 ; Darlas et Lumley, ss-presse) ou également à propos d'industries plus anciennes (Barsky, 2001).

1.4.2. Quantités

Type d'éclat	Nombre	Proportion parmi les supports débités
Éclats débordants non Levallois	197	9,9 %
Éclats débordants Levallois	102	13.8 %
<i>Total</i>	<i>299</i>	<i>11 %</i>

Tab. 15 : Quantités et proportions relatives des éclats débordants

Parmi les éclats débordants non Levallois, les pointes pseudo-Levallois, au nombre de 110, représentent plus de la moitié des pièces (55,8 %). Un total de 14 lames débordantes non Levallois a été dénombré, et il n'y a qu'une seule lame débordante Levallois.

1.4.3. Les causes de la production des éclats débordants

Les éclats débordants de débitage Levallois ont dans bien des cas une morphologie de pointe déjetée (fig. 23, n° 4), comme le sont les pointes pseudo-Levallois (fig. 23, n° 1).

Les éclats débordants au sens large (éclats, lames et pointes), qu'ils soient de débitage Levallois ou non, s'identifient par le méplat le plus souvent latéral qui correspond au bord emporté du nucléus. Sur ce méplat, nous pouvons parfois distinguer des enlèvements antérieurs avec leur contre-bulbe (fig. 23, n° 1 et 2, les contre-bulbes étant symbolisés par un point rond au départ de la flèche indiquant le sens des enlèvements), la face supérieure de l'éclat débordant correspondant alors à l'ancien plan de frappe du nucléus. Nous pouvons avoir aussi, et c'est le cas le plus fréquent, les négatifs d'enlèvements antérieurs sur la face supérieure de l'éclat, avec leur contre-bulbe désignant le méplat comme ancien plan de frappe (fig. 23, n° 1 et 3 à 5).

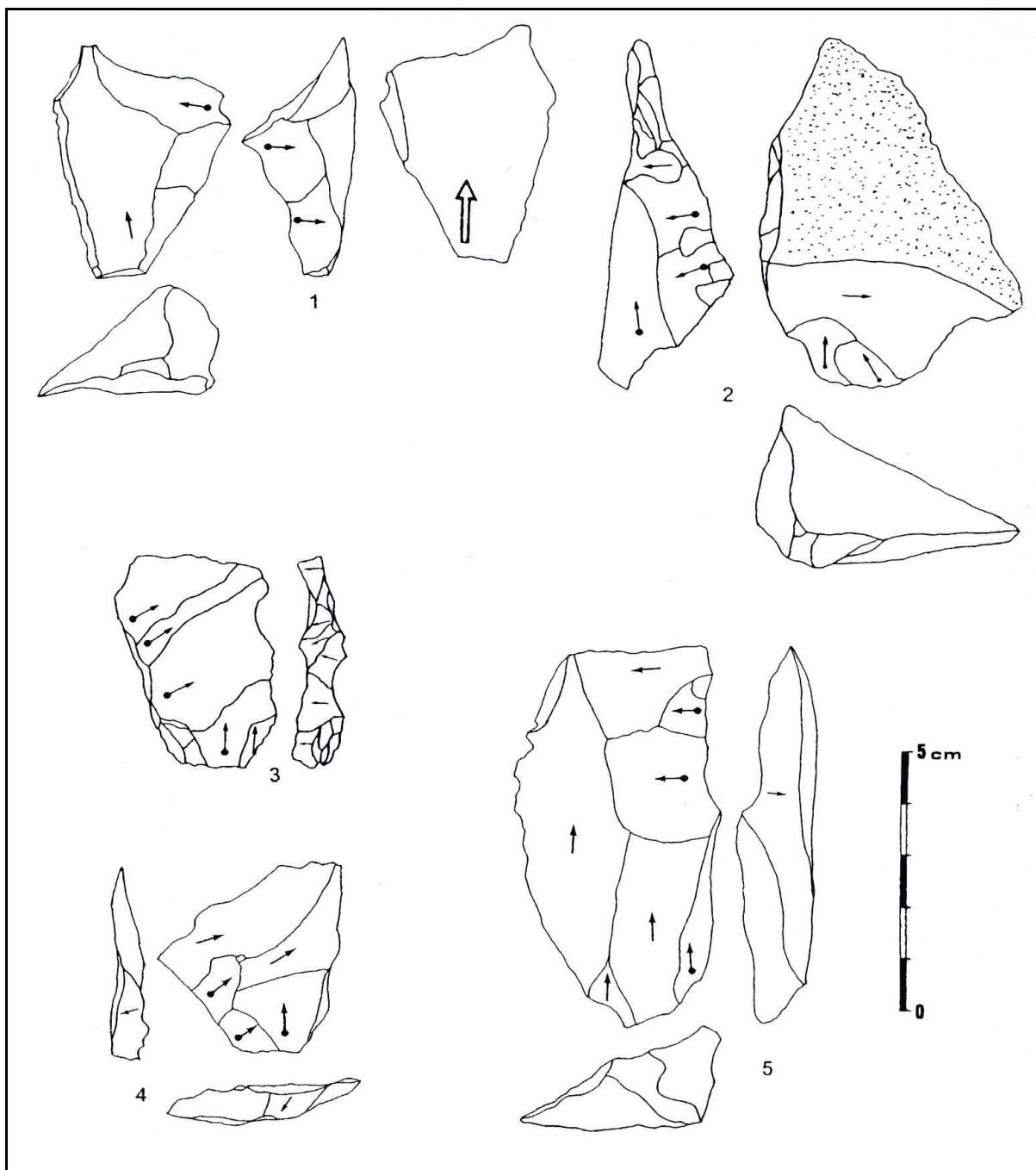


Fig. 23 : Pointes pseudo-Levallois, éclats débordants et lame débordante
 (1- pointe pseudo-Levallois ; 2- éclat débordant ; 3- éclat débordant de débitage Levallois ;
 4- pointe "pseudo-Levallois" de débitage Levallois ; 5- lame débordante de débitage Levallois)

Ce type d'éclat était obtenu soit de façon accidentelle quand par exemple la convexité de la surface de débitage Levallois était mal réalisée, soit de façon intentionnelle par percussion de direction cordale par rapport au nucléus à enlèvements centripètes. Ces enlèvements particuliers permettaient un entretien des convexités de la surface de débitage ou la création de nouveaux plans de frappe grâce à de nouveaux angles propices à la poursuite du débitage.

Lors du débitage des nucléus de type discoïde, les pointes pseudo-Levallois sont fréquemment détachées, du fait de la morphologie même du nucléus. Il est parfois nécessaire lors de ce débitage de créer de nouveaux plans de frappe plus adéquats, et ce en effectuant par exemple un enlèvement cordal et non centripète. Cet enlèvement de direction cordale emporte une partie du bord du nucléus (avec son arête équatoriale), créant ainsi un éclat débordant (fig. 24)

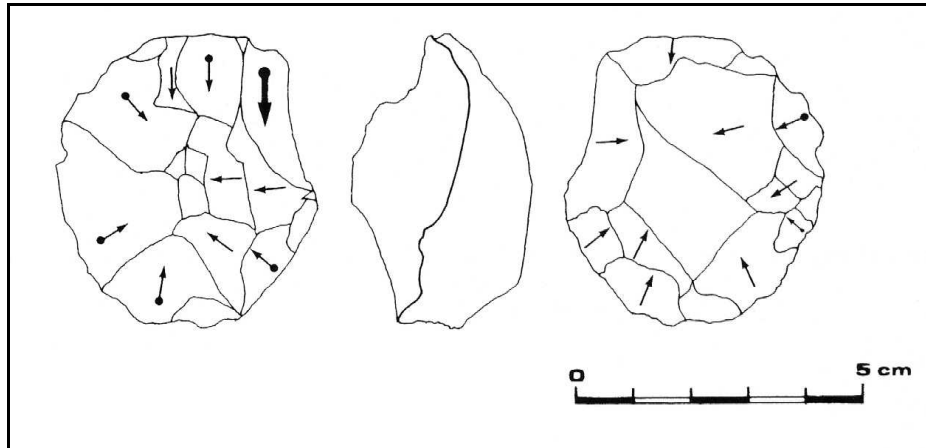


Fig. 24 : Nucléus discoïde à enlèvements centripètes avec un enlèvement cordal (flèche en gras). N° 5 547 SR

Lors du débitage Levallois à éclat préférentiel, l'entretien des convexités latérales et distales de la surface de débitage créent souvent des éclats débordants pouvant avoir une morphologie de pointe pseudo-Levallois. Les enlèvements de direction cordale vont également créer des produits débordants (fig.25). Lorsque les convexités sur la surface de débitage n'ont pas été obtenues de façon optimale, il n'est pas rare que les éclats recherchés (prédéterminés) se détachent en emportant le bord ou l'extrémité du nucléus (éclats outrepassés), et ce de façon non voulue au départ.

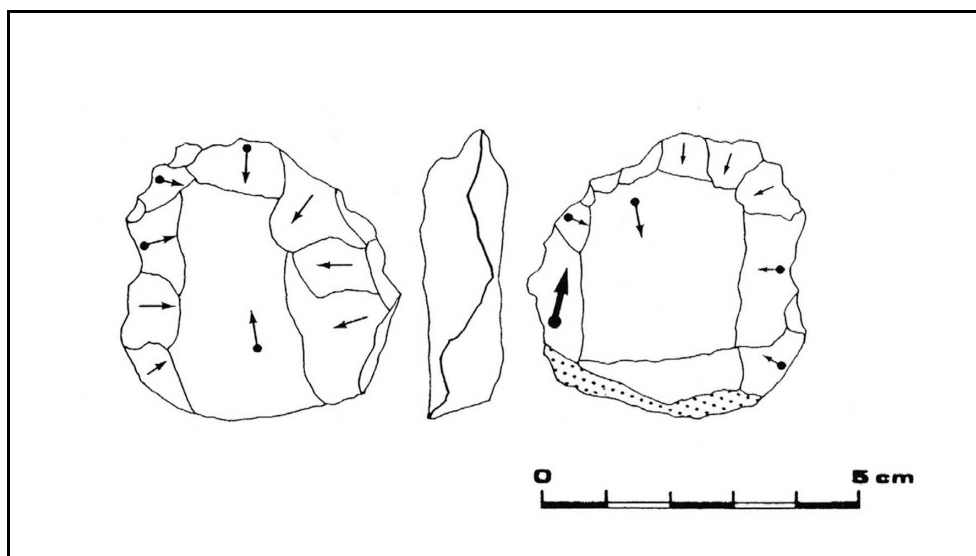


Fig. 25 : Nucléus Levallois à enlèvements préférentiels montrant le négatif d'un enlèvement cordal (flèche en gras). N° 12 905 SR

Nous avons remarqué qu'une grande majorité des éclats débordants non Levallois montre au niveau du talon le point de percussion présent avec un décalage vers le bord latéral du nucléus, donc vers le méplat latéral de l'éclat. L'axe de débitage est donc souvent décentré (fig. 23, n° 1, l'axe de débitage étant figuré par une flèche blanche, sur la face plane de l'éclat). Pour un échantillon de 140 éclats débordants non Levallois (y compris les pointes pseudo-Levallois), 87 pièces présentent ce décalage du point de percussion, soit 62 % des éclats.

Ce décalage était peut-être voulu de la part du tailleur moustérien lors de la percussion, afin d'obtenir par exemple un enlèvement de direction cordale par rapport à la surface de débitage du nucléus, mais ce phénomène est sans doute en partie non intentionnel et il a pour conséquence le détachement d'un éclat outrepassé latéral.

Par contre, les éclats débordants de type Levallois ne montrent pas une prédominance de ce décalage du point de percussion : sur 71 pièces, 35 présentent ce décentrage, soit 49,3 %.

Nous ne pouvons émettre que des hypothèses quant à cette différence observée entre les produits débordants non Levallois (en grande partie issus du débitage discoïde) et les produits débordants Levallois. La morphologie même des différents types de nucléus et le débitage Levallois récurrent centripète ont probablement des contraintes et des conséquences techniques expliquant ces différences.

1.4.4. Données expérimentales

Après avoir réalisé une séquence de débitage de type Levallois récurrent centripète sur galet de calcaire marneux, nous avons fait le décompte et l'observation de l'ensemble des objets lithiques obtenus.

Sur un total de 81 éclats plus grands que 20 mm, nous avons dénombré 8 éclats débordants, ce qui représente 9,9 %. Cette proportion est légèrement inférieure à ce qui est obtenu dans le décompte du matériel archéologique de la Madonna dell'Arma, mais il reste dans l'ordre de grandeur des proportions d'éclats débordants.

1.4.5. Matières premières

Nous pouvons constater que les éclats débordants Levallois en calcaire se retrouvent dans des proportions plus faibles par rapport aux éclats débordants non Levallois, ce qui confirme de

nouveau le choix préférentiel des autres roches, en particulier les quartzites, comme supports au débitage Levallois (tab. 15 et fig. 26).

Roches	Éclats débordants non Levallois		Éclats débordants Levallois	
	N	%	N	%
Quartzite ultrafin	60	30,5	26	25,5
Quartzite fin	83	42,1	55	53,9
Quartzite grossier	29	14,7	14	13,7
Calcaire marneux	14	7,1	4	3,9
Calcaire silicifié	3	1,5	1	1
Silex	4	2	0	-
Indéterminée	4	2	2	2
<i>Total</i>	<i>197</i>	<i>100%</i>	<i>102</i>	<i>100%</i>

Tab. 16 : Quantités et proportions relatives des éclats débordants selon les différentes matières premières lithiques

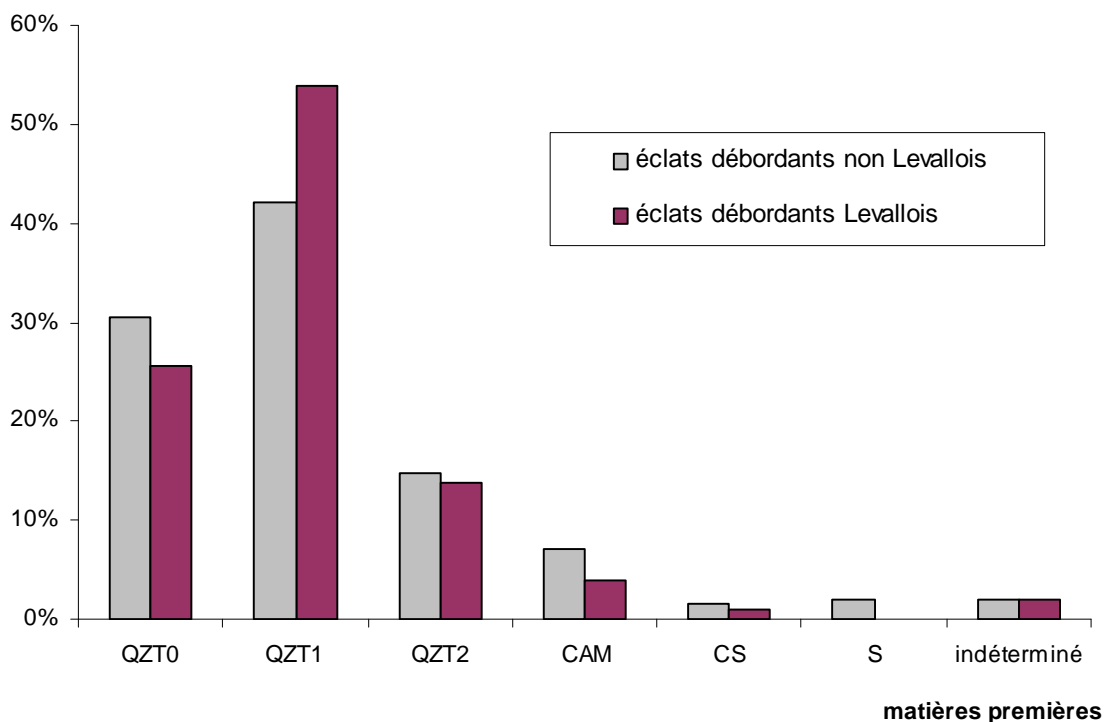


Fig. 26: Proportions relatives des éclats débordants selon les matières premières lithiques

1.5. Les éclats débités sur éclat

1.5.1 Description

Les galets ne sont pas les seuls supports pour le débitage des éclats ou même pour le façonnage des outils : des éclats ont été dans certains cas utilisés comme supports pour un débitage qui peut avoir eu lieu soit sur la face plane (dans la majorité des cas), soit sur la face supérieure.

Le débitage sur éclat est un comportement technique qui était répandu parmi les populations préhistoriques depuis les temps les plus anciens du travail de la pierre, mais évidemment pas toujours à la même fréquence.

Par exemple, l'industrie du Paléolithique inférieur issue des fouilles du site de la Pineta à Isernia (Molise, Italie) montre une forte proportion de nucléus sur éclat et d'éclats issus de ce débitage particulier (Peretto *et al.*, 2000). Ce débitage s'y faisait presque exclusivement en utilisant la face plane de l'éclat comme plan de frappe, et les éclats obtenus sont majoritairement courts et épais, leur longueur morpho-technique correspondant alors à l'épaisseur de l'éclat-nucléus. Le résidu de la face plane de l'éclat-nucléus est alors présent, quand il est possible de le distinguer, au niveau du talon de l'éclat produit.

Pour des sites plus récents, cette pratique technique a également été décrite par plusieurs auteurs (Moncel et Combier, 1992 ; Barsky, 2001), y compris pour un débitage de type Levallois, sur éclat.

Les sites moustériens présentent très souvent ce type de débitage (Duran, 2002 ; Arzarello, 2002 ; Cauche *et al.*, ss-presse).

Parmi les nucléus récoltés lors des fouilles du site de la Madonna dell'Arma, beaucoup ont comme support un éclat : nous avons pu en dénombrer au total 32, ce qui représente 15,5 % de l'ensemble des nucléus. Ceci est un résultat minimum car bien souvent, quand le débitage a été assez poussé, il n'est plus possible de distinguer quel est le type de support du nucléus. Quelques uns de ces nucléus sur éclat sont représentés : planche VIII, n° 2 et 5 ; planche IX, n° 3 et 4. C'est la face "plane" (face d'éclatement) de ces éclat-nucléus qui a été majoritairement exploitée comme surface de débitage.

Les éclats qui sont issus de ce débitage représentent un total de 87 pièces, ce qui correspond à 3,8 % de l'ensemble des grands éclats. Nous avons représenté quelques-uns de ces éclats, sous forme de schémas diacritiques, sur la figure 27.

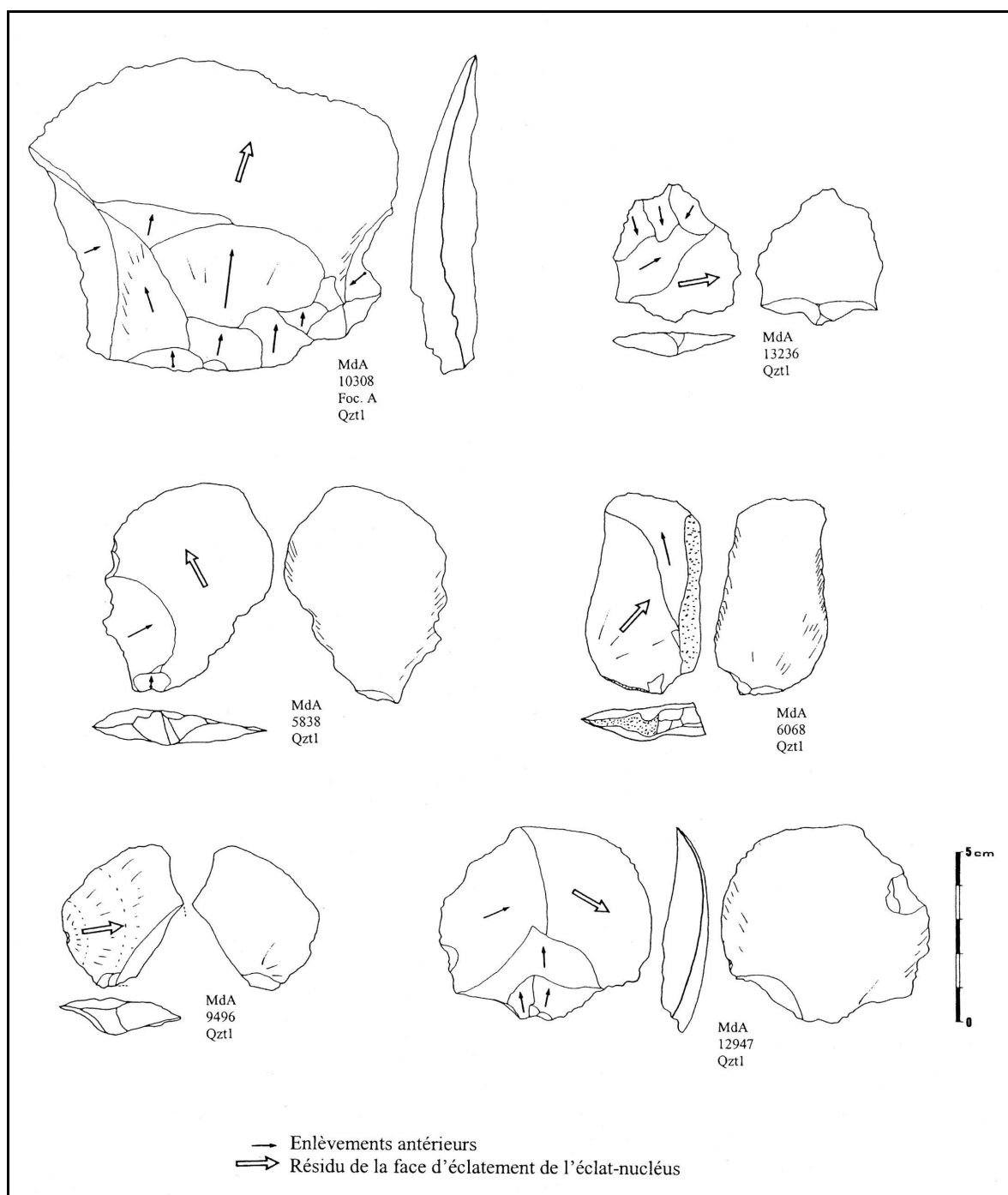


Fig. 27 : Représentation schématique de quelques éclats issus du débitage sur éclat

Parmi l'ensemble de ces éclats "Kombewa", neuf ont été considérés comme étant des éclats Levallois : leur face supérieure montre plusieurs négatifs d'enlèvements antérieurs, prédéterminant et aménageant la surface de débitage. Sur la figure 27, les éclats n° 10308, 13236 et 12947, obtenus sur la face d'éclatement (le terme de face "plane" devient ici particulièrement inapproprié) de l'éclat-nucléus, présentent un certain nombre de négatifs d'enlèvements antérieurs, aménageant les convexités nécessaires au débitage.

Le fait même d'utiliser la face d'éclatement d'un éclat comme surface de débitage est une variante du concept de débitage Levallois puisque dans bien des cas la face d'éclatement présente, avec le bulbe plus ou moins développé, une convexité globale tout à fait propice au détachement d'un éclat que l'on pourrait dire prédéterminé (avec ou sans aménagement préalable).

1.5.2. Répartition stratigraphique

Les éclats issus d'éclat-nucléus sont présents dans les différents niveaux stratigraphiques, depuis la couche III jusqu'aux niveaux extérieurs (tab. 17).

Niveaux stratigraphiques	Nombre
Niveaux remaniés	14
Niveaux indéterminés	27
Niveaux extérieurs	6
Couche I	38
Couche intermédiaire I / II	1
Couche III	1
<i>Total</i>	87

Tab. 17 : Quantité d'éclats "Kombewa" selon les niveaux stratigraphiques

1.5.3. Matières premières

Les éclats "Kombewa" ont été débités parmi les principales matières premières utilisées sur le site, dans des proportions diverses (tab. 18 et fig. 28).

Matières premières	Nombre	Pourcentage
QZT0	22	25,3
QZT1	38	43,7
QZT2	7	8
CAM	13	14,9
CS	0	-
S	6	7
GQZT	1	1,1
<i>Total</i>	87	100 %

Tab. 18 : Quantités et proportions relatives des éclats "Kombewa" selon les matières premières lithiques

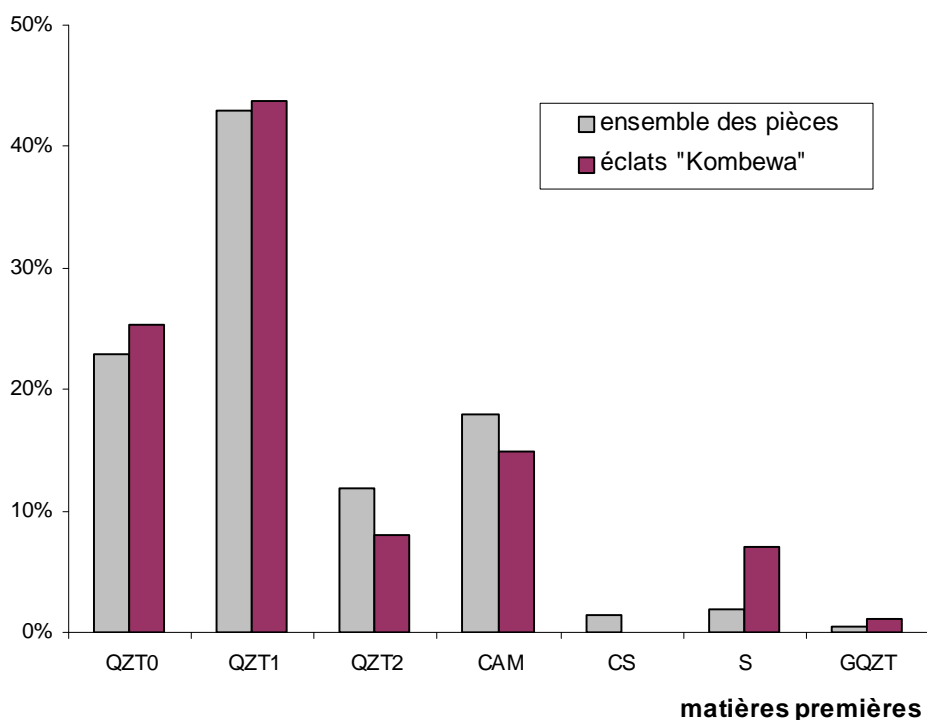


Fig. 28 : Proportions relatives des matières premières des éclats "Kombewa" et de l'ensemble des pièces

Quand nous comparons les proportions relatives des matières premières des éclats "Kombewa" et de l'ensemble du matériel, nous constatons au moins deux résultats significatifs : le quartzite grossier était moins utilisé comme support pour ce type de débitage alors que c'est l'inverse pour le silex. Ce dernier étant une roche de bonne qualité, relativement rare dans l'environnement de la grotte et donc précieuse, son exploitation plus poussée a sans doute entraîné cette plus grande représentation des éclats "Kombewa".

Conclusion

Les produits de débitage représentent une forte proportion parmi le matériel lithique issu des différents niveaux du site de la Madonna dell'Arma. Le débitage Levallois y était fréquemment employé, produisant en majorité des éclats mais également des produits laminaires, ces derniers étant présents dans les niveaux supérieurs et particulièrement à la base de la couche I. Les pointes Levallois sont rares et ne constituent pas une production privilégiée ou même intentionnelle de la part des Moustériens de ce site.

L'indice Levallois est élevé (27 %) et reste homogène dans les différents niveaux du site, également pour les niveaux extérieurs. Les éclats débordants représentent une proportion non

négligeable des produits de débitage (environ 11 %), et sont identifiés comme étant issus en partie du débitage Levallois lors des reprises de convexité fréquemment nécessaires. Ces éclats (et les pointes pseudo-Levallois) sont également produits lors du débitage de type discoïde. Plus rares sont les éclats issus d'un débitage sur éclat-nucléus, mais ils sont présents dans différents niveaux et révèlent la pratique de ce débitage en particulier sur la face inférieure des éclat-nucléus, parfois avec plusieurs séries d'enlèvements (y compris pour ajuster les convexités). Les Moustériens choisissaient les meilleures matières premières pour la pratique de ce débitage, qui permet une exploitation optimale des ressources lithiques.

2. État de débitage des éclats

2.1. Généralités

Les supports utilisés pour le débitage sont, sur le site de la Madonna dell'Arma, presque exclusivement des galets, avec comme nous l'avons vu des exceptions comme le débitage sur éclat. Lors de l'exploitation d'un galet, les premiers éclats obtenus par percussion vont présenter une face supérieure entièrement corticale : ce sont les éclats d'entame (état de débitage I).

Puis, au fur et à mesure de l'avancée du débitage sur le même support, la surface corticale initiale s'amenuisera sur la surface supérieure des éclats : les éclats seront fortement corticaux (état de débitage II) puis à faible résidu cortical (moins de la moitié de la face supérieure (état de débitage III). Si l'exploitation du même support continue, les éclats produits ne montreront plus de résidu cortical, du fait des enlèvements antérieurs : ce sont les éclats de plein débitage (état de débitage IV).

L'état de débitage des éclats est une donnée importante lors de l'étude des industries lithiques : nous pouvons ainsi connaître les degrés relatifs d'exploitation des différentes roches, l'impact des différents modes de débitage sur l'exploitation des nucléus, la place de certains types d'éclats dans le déroulement des différentes séquences d'exploitation (chaînes opératoires), etc...

2.2. Résultats globaux

2.2.1. Proportions relatives des différents types d'éclats

Pour l'ensemble des produits de débitage (éclats et lames), les résultats sont présentés dans le tableau 19 et la figure 29.

État de débitage	Nombre	Pourcentage
Type I	99	3,3
Type II	145	4,9
Type III	505	17,1
Type IV	2208	74,7
<i>Total</i>	<i>2957</i>	<i>100 %</i>

Tab. 19 : Quantités et proportions relatives des éclats selon l'état de débitage

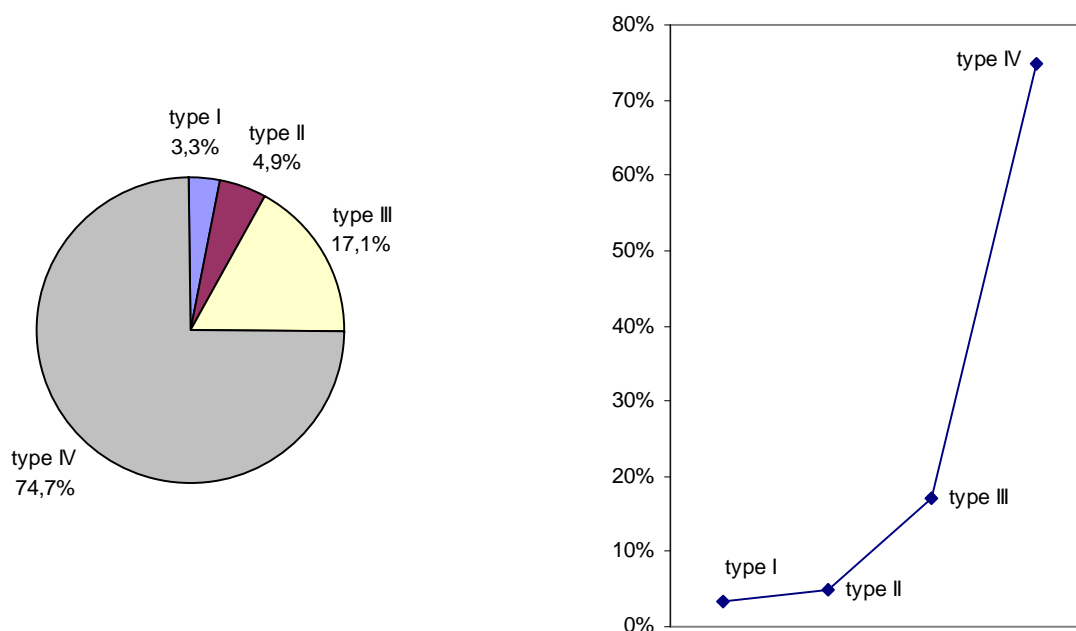


Fig. 29 : Proportions relatives des éclats selon l'état de débitage

Ces proportions d'éclats selon l'état de débitage sont celles que l'on rencontre le plus souvent dans les industries moustériennes issues de sites en grotte, où le débitage s'est effectué en plus grande partie à l'intérieur de celle-ci.

La forte proportion d'éclats de plein débitage montre également que l'exploitation des nucléus est assez poussée, donnée qui est corroborée par les dimensions relativement réduites de ceux-ci (réduction des dimensions au fur et à mesure de l'exploitation du nucléus).

2.2.2. Dimensions moyennes des différents types d'éclat

Sur un échantillon de 487 produits de débitage (en ayant exclues les pièces cassées) issu d'un même niveau, le foyer A, nous avons mesuré les dimensions moyennes, et ce en fonction de

l'état de débitage de chaque élément. Les dimensions sont celles des produits orientés selon leur axe de débitage (tab. 20 et fig. 30).

Mesure en mm	Type I (15 pièces)	Type II (40 pièces)	Type III (79 pièces)	Type IV (353 pièces)	Ensemble des pièces
Longueur moyenne	45,4	47,9	51,3	41,1	43,5
Écart-type	10,5	17,5	22,3	15,1	17
Largeur moyenne	42	46,4	42,4	36,4	38,4
Écart-type	12,1	19,9	17,4	12,3	14,3
Épaisseur moyenne	11,4	13,6	12,2	8,2	9,4
Écart-type	4,5	6,4	7,8	4,5	5,6

Tab. 20 : Dimensions moyennes des produits selon l'état de débitage (foyer A)

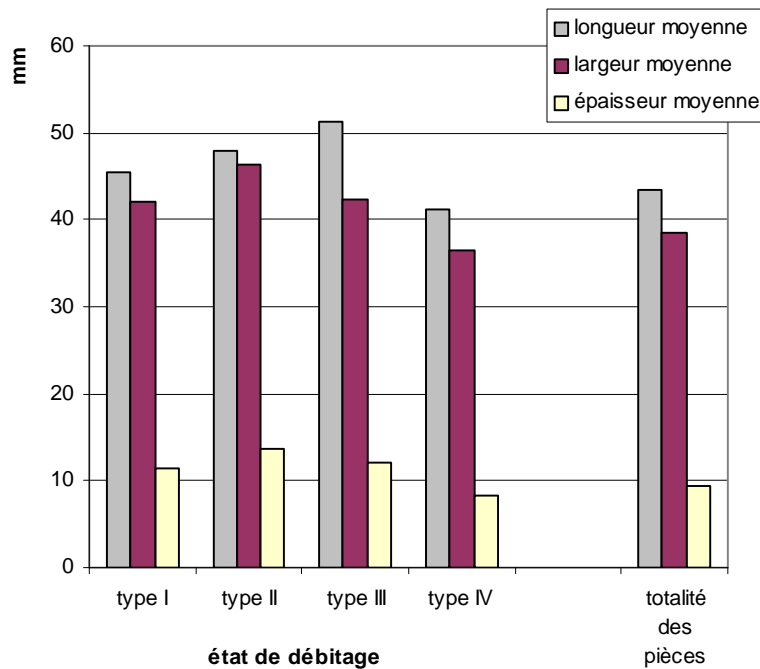


Fig. 30 : Dimensions moyennes des produits selon l'état de débitage (foyer A)

Nous constatons bien sûr que les éclats de plein débitage ont les dimensions les plus réduites (ils font partie d'une phase avancée du débitage et de la réduction du nucléus), avec une diminution significative en particulier de l'épaisseur. Par contre, ce qui est plus intéressant, nous remarquons que les éclats les plus grands ne sont pas les éclats d'entame ni les éclat de type II, mais les éclats de type III (à faible résidu cortical). Les éclats de type II (fortement corticaux) sont également plus grands que les éclats d'entame, et nous constatons qu'ils montrent les largeurs et les épaisseurs les plus grandes.

Les écart-types les plus faibles sont toujours ceux concernant les mesures des éclats de type I et IV. Les résultats concernant les éclats d'entame sont à prendre avec précaution car ils ne concernent qu'un échantillon réduit de 15 pièces.

Le fait que les éclats de type III soient les plus grands est certainement lié à la présence des négatifs d'enlèvements antérieurs sur le nucléus, qui ont créé les conditions pour un débitage optimal (plans de frappes créés, nervures-guides sur la surface de débitage). Les éclats de type II sont plus larges car l'onde de percussion n'est pas guidée par les nervures (les arêtes) créées antérieurement.

Les écart-types sont les plus faibles pour les dimensions des éclats de plein débitage car, du fait de la réduction même de la taille du nucléus, le champ des possibilités et variations en est lui-même réduit.

Les figures 31 et 32 présentent les dimensions orientées de ces mêmes éclats du foyer A, avec un couplage de la longueur avec la largeur de chaque pièce.

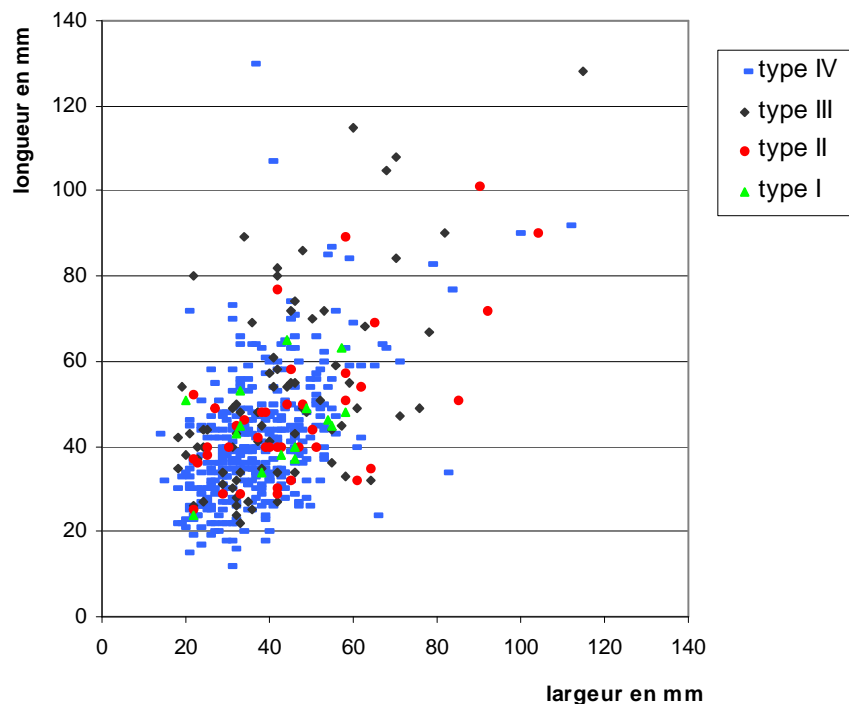


Fig. 31: Rapport longueur / largeur des produits selon l'état de débitage (foyer A)

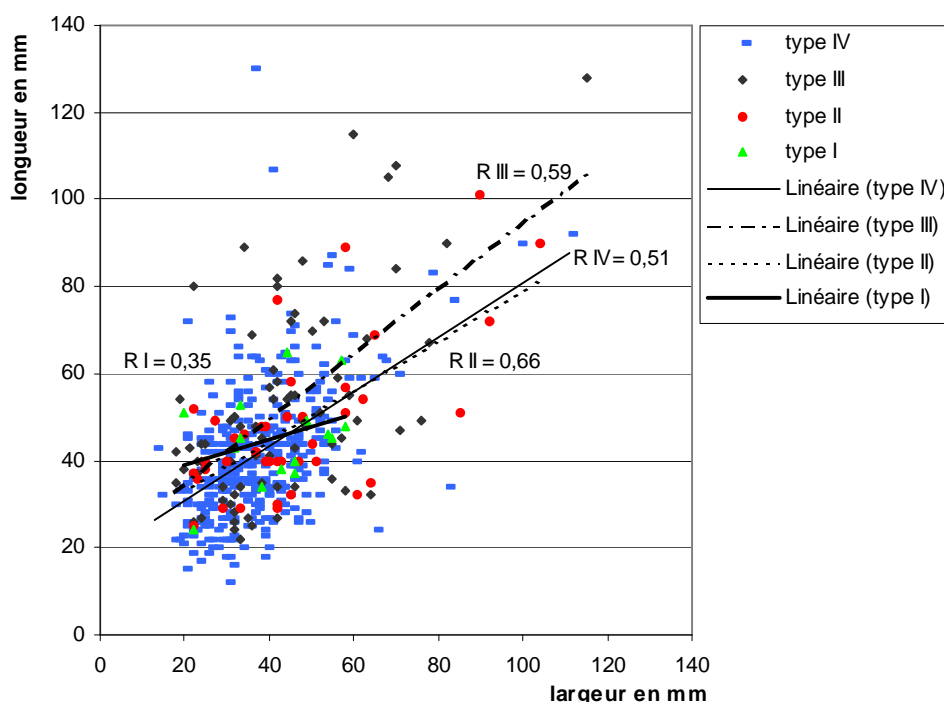


Fig. 32 : Rapport longueur / largeur des produits selon l'état de débitage, avec droites de régression et coefficients de corrélation (foyer A)

Les constatations précédentes se retrouvent sur ces graphiques. L'inclinaison des droites de régression montre que les éclats de type I et II sont les plus larges, alors que les éclats de type III ont plus tendance à l'allongement.

Les coefficients de corrélation longueur / largeur sont les meilleurs pour les éclats de type II (0,66) et III (0,59), montrant cette augmentation simultanée des deux dimensions. Par contre, pour les éclats de plein débitage, la corrélation est plus aléatoire. Les éclats de type I montrent le moins bon coefficient, mais il n'est présenté qu'à titre indicatif, du fait du faible effectif de pièces pour ce type.

2.3. Variations selon les matières premières

L'exploitation des différentes matières premières lithiques ne s'est pas fait forcément de la même manière, dans les mêmes conditions. Les différentes séquences opératoires ont pu être variables selon les roches, et leur exploitation a pu être effectuée à des degrés divers, en fonction de leur qualité, de leur rareté, de leur fonction ou de leur éloignement au niveau du lieu d'approvisionnement. Les résultats sont présentés dans le tableau 21 et la figure 33.

Matière première	Type I		Type II		Type III		Type IV		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
QZT0	17	2,6	27	4	125	18,6	502	74,8	671	100
QZT1	31	2,5	52	4	177	13,7	1029	79,8	1289	100
QZT2	6	1,7	13	3,6	59	16,5	280	78,2	358	100
CAM	35	8,5	36	8,7	95	23,1	246	59,7	412	100
CAI	4	16	4	16	5	20	12	48	25	100
CS	0	-	4	11,1	8	22,2	24	66,7	36	100
S	0	-	1	1,6	12	19	50	79,4	63	100
J	0	-	0	-	0	-	1	-	1	-
G et GQZT	2	9,5	4	19	6	28,6	9	42,9	21	100
Q	0	-	0	-	4	-	2	-	6	-

Tab. 21 : Quantités et proportions d'éclats selon l'état de débitage et la matière première

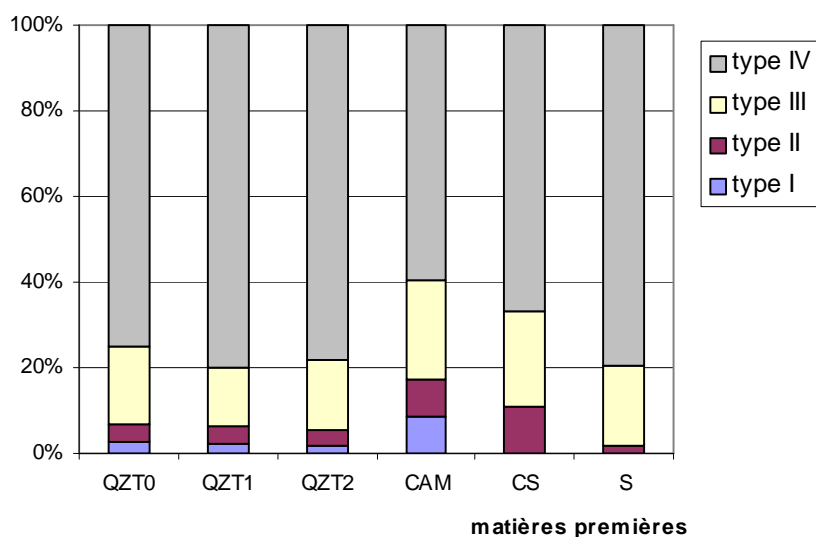


Fig. 33 : Proportions relatives des éclats selon l'état de débitage et la matière première

Les résultats obtenus sont significatifs :

- Les meilleures matières premières comme les quartzites et le silex montrent les plus fortes proportions en éclats de plein débitage (entre 75 et 80 %), révélant leur exploitation plus poussée sur chaque support débité (galet ou éclat-nucléus).
- Le silex ne présente aucun éclat d'entame (type I) et un seul éclat fortement cortical (type II), pour 63 éclats au total, ce qui montre un apport préférentiel de produits en silex déjà débités. Nous verrons plus loin qu'il n'existe qu'un seul nucléus en silex, issu des niveaux extérieurs). La source

d'approvisionnement du silex était peut-être éloignée, et les supports initiaux (galets ou blocs) n'étaient pas rapportés sur le site.

- Le seul éclat en jaspe, de très bonne qualité, est un éclat de plein débitage (retouché en racloir et burin), pièce rare et précieuse qui a été rapportée sur le site comme produit fini (ou semi-fini si la retouche a été effectuée sur le site).
- Le calcaire, qu'il soit marneux, gréseux, silicifié ou indifférencié, connaissait un degré d'exploitation moins poussé. Cette roche subissait donc un débitage moindre, et de toute façon un débitage Levallois moins fréquent, ce qui produisait relativement moins d'éclats de plein débitage. Les galets initiaux étaient apportés sur le site pour être débités, mais les phases de plein débitage n'étaient pas aussi importantes que dans le cas des autres matières premières. Les grès et grès-quartzites s'inscrivent dans ce schéma d'exploitation, mais leur faible effectif ne permet pas de conclusions définitives.

2.4. Variations selon le mode de débitage

Les techniques de débitage employées par les Moustériens sur le site de la Madonna dell'Arma sont variées et ne sont pas exclusives les unes des autres : les différents modes de débitage Levallois, le débitage discoïde ou les débitages à enlèvements orthogonaux ou multidirectionnels, par exemple, sont contemporains et parfois successifs pour certains d'entre eux lors du débitage d'un nucléus.

Au niveau des produits de débitage, comme nous l'avons dit plus haut, nous avons pu distinguer les éclats *s. l.* issus du débitage Levallois et ceux résultant des débitages non Levallois, avec une marge d'incertitude.

2.4.1. Proportions relatives des produits selon l'état et le mode de débitage

Nous avons dénombré, pour l'ensemble de l'industrie, les éclats Levallois et non Levallois, selon l'état de débitage. Les résultats sont présentés dans le tableau 22 et la figure 34.

État de débitage	Éclat non Levallois		Éclat Levallois	
	N	%	N	%
Type I	95	4,8	0	-
Type II	131	6,6	3	0,4
Type III	429	21,6	53	7,2
Type IV	1327	67	680	92,4
<i>Total</i>	<i>1982</i>	<i>100 %</i>	<i>736</i>	<i>100 %</i>

Tab. 22 : Quantités et proportions relatives des éclats Levallois et non Levallois selon l'état de débitage

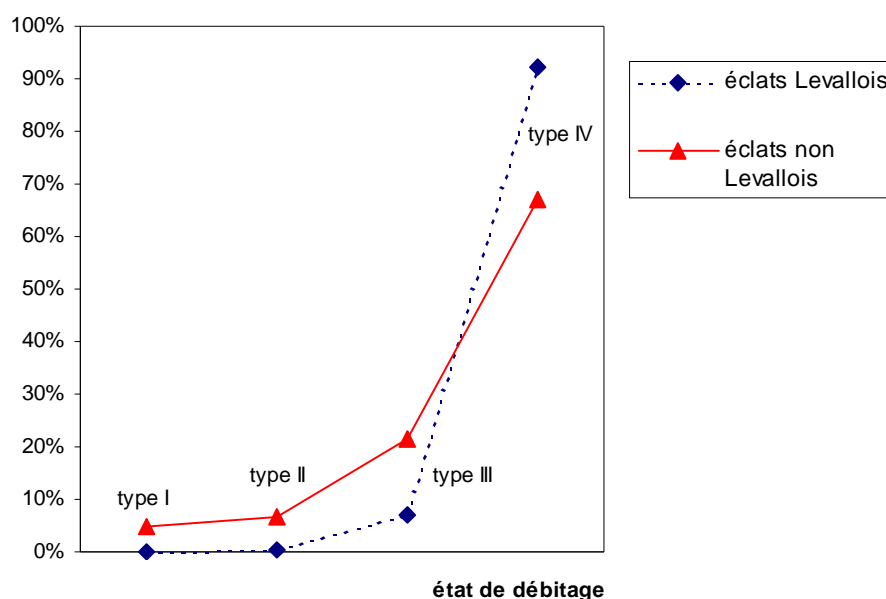


Fig. 34 : Proportions relatives des éclats Levallois et non Levallois selon l'état de débitage

Les proportions d'éclats Levallois de plein débitage sont bien plus importantes que celles des éclats non Levallois. Ces résultats sont à nuancer, bien sûr, puisque dans le débitage Levallois, les premiers éclats produits lors de la préparation du nucléus ne peuvent que difficilement être reconnus comme étant issus de cette opération (à moins d'avoir pu faire des remontages lors de l'étude du matériel, ou d'avoir pu analyser une série précise de produits Levallois).

2.4.2. Dimensions moyennes des produits selon l'état et le mode débitage

Sur un échantillon de 111 éclats Levallois de type IV et 242 éclats non Levallois de type IV, tous issus du foyer A (niveau le plus riche), nous avons pris les dimensions des pièces orientées (les pièces cassées étant exclues) pour mettre en évidence les différences de taille entre ces éléments (tab. 23 et fig. 35)

Mesure en mm	Type IV non Levallois	Type IV Levallois
Longueur moyenne	40,3	42,9
Écart-type	16,3	11,7
Largeur moyenne	36,2	36,7
Écart-type	13,4	9,4
Épaisseur moyenne	8,9	6,7
Écart-type	5	2,5

Tab. 23 : Dimensions moyennes des produits de type IV selon le mode de débitage (foyer A)

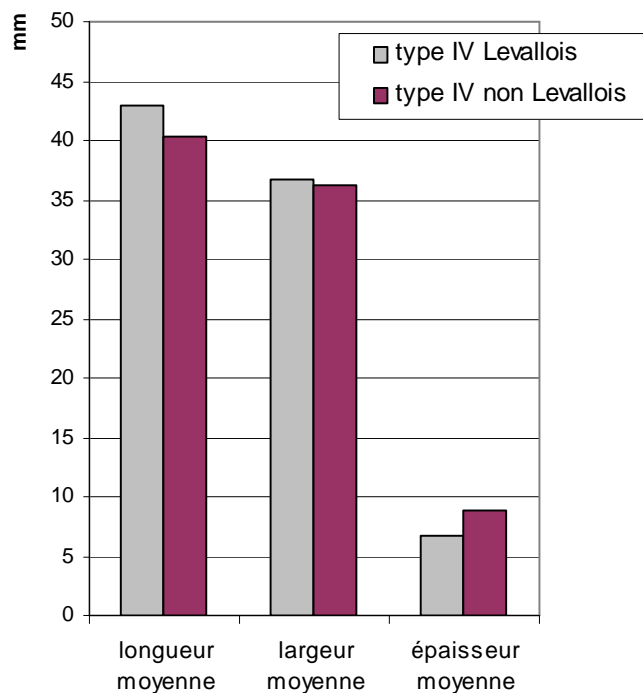


Fig. 35 : Dimensions moyennes des produits de type IV selon le mode débitage

Longueur et largeur moyennes des éclats Levallois de plein débitage ne sont pas significativement plus grandes que celles des éclats non Levallois de plein débitage. Cependant, l'épaisseur des éclats Levallois est réellement moindre, avec une différence de 2,2 mm. L'épaisseur de chaque pièce a été mesurée au milieu de l'axe de percussion. Nous verrons plus loin qu'il en est de même en ce qui concerne l'épaisseur des talons.

La différence significative également concerne les écart-types, qui sont beaucoup plus importants pour les dimensions des éclats non Levallois. Les éclats Levallois résultant d'une préparation spécifique du nucléus, ils sont en quelque sorte plus standardisés, et leurs dimensions moins variables

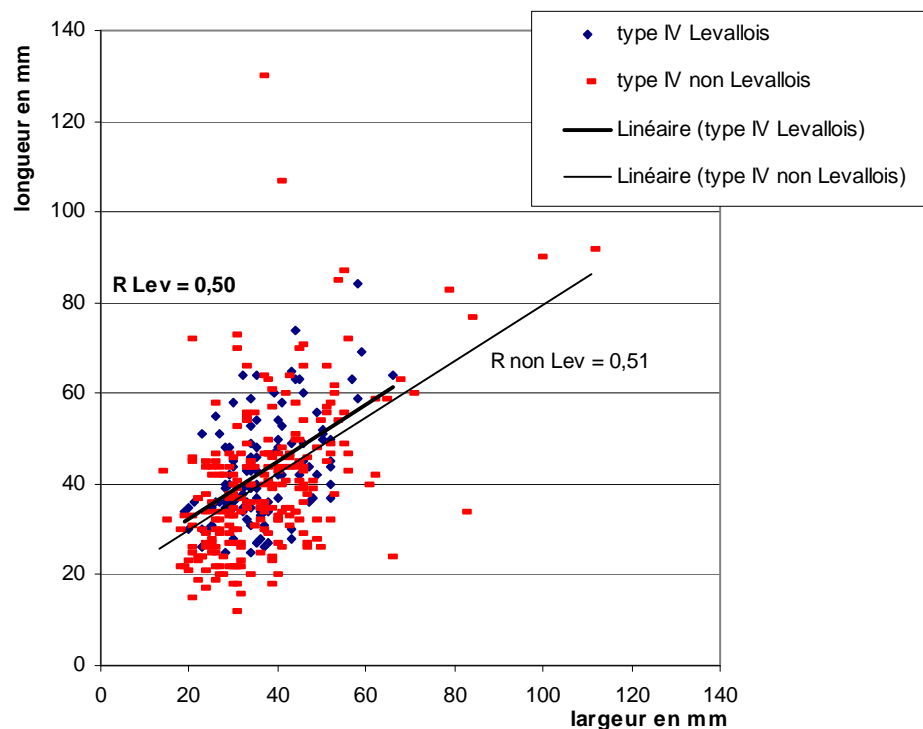


Fig. 36 : Rapport longueur / largeur des produits de type IV selon le mode débitage (foyer A)

Le graphique de la figure 36 visualise cette légère différence de taille entre les produits Levallois et non Levallois, ainsi que la dispersion plus grande des produits non Levallois aux dimensions plus variables. Nous constatons que les deux droites de régression sont presque parallèles, inclinées vers les largeurs (donc des éclats le plus souvent courts), et des coefficients de corrélation quasiment identiques, montrant une corrélation plutôt moyenne entre longueur et largeur.

2.5. États de débitage des éclats débordants

Comme nous l'avons vu précédemment, les éclats débordants (éclats, lames et pointes pseudo-Levallois) sont des produits de débitage qui sont en partie issus de l'entretien et de la remise en forme des nucléus (en particulier Levallois et discoïdes).

Il est intéressant de savoir quels sont les états de débitage de ces produits, pour avoir une estimation de leur place au cours des processus de débitage. Nous pouvons également distinguer ces éclats selon le mode de débitage (tab. 24 et fig. 37).

État de débitage	Éclat débordant non Levallois		Éclat débordant Levallois		Total	
	N	%	N	%	N	%
Type I	0	-	0	-	0	-
Type II	3	1,6	0	-	3	1
Type III	23	12,1	4	4,2	27	9,5
Type IV	163	86,2	92	95,8	255	89,5
<i>Total</i>	<i>189</i>	<i>100 %</i>	<i>96</i>	<i>100 %</i>	<i>285</i>	<i>100 %</i>

Tab. 24 : Quantités et proportions relatives des éclats débordants selon l'état et le mode de débitage

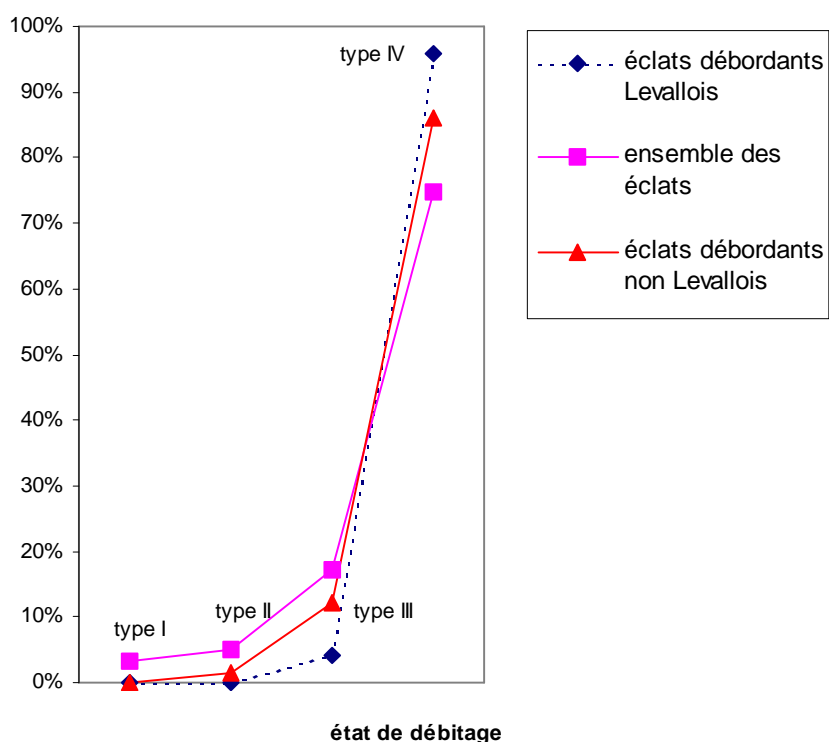


Fig. 37 : Proportions relatives des éclats débordants selon l'état et le mode de débitage

Nous pouvons constater que les éclats débordants de plein débitage (type IV) sont en proportions plus importantes que l'ensemble des éclats. Par contre, les éclats débordants montrant un résidu cortical (type III) sont moins fréquents par rapport à l'ensemble des éclats. Les éclats débordants de plein débitage sont donc particulièrement nombreux et révèlent une production qui a le plus souvent lieu à un stade avancé du débitage.

Les éclats débordants Levallois de plein débitage sont présents dans les proportions les plus élevées.

Conclusion

L'état de débitage de l'ensemble des éclats révèle une exploitation relativement importante des supports débités, et l'analyse du débitage selon les matières premières montre la réduction plus avancée des nucléus en roche de meilleure qualité. L'état de débitage du silex révèle un apport de produits auparavant décortiqués hors du site. L'état de débitage des éclats débordants nous indique leur production plus fréquente lors des phases de plein débitage, à un stade avancé de l'exploitation et de la réduction des nucléus.

3. Disposition relative des enlèvements antérieurs

3.1. Ensemble des produits de débitage

La disposition des enlèvements antérieurs sur la face supérieure des éclats *s. l.* nous renseigne sur les techniques de débitage employées. Cette disposition est assez variée selon les pièces mais certaines catégories sont prédominantes, et ce également en fonction des techniques de débitage.

Disposition des enlèvements	Abréviation	Nombre	Pourcentage
Longitudinale unipolaire	LU	613	22,8
Longitudinale convergente	LC	62	2,3
Longitudinale bipolaire	LB	220	8,2
Transversale unipolaire	TU	93	3,5
Transversale bipolaire	TB	37	1,4
Orthogonale	OR	587	21,9
Entrecroisée	E	655	24,4
Centripète	C	294	10,9
Indéterminée	I	124	4,6
<i>Total</i>		<i>2685</i>	<i>100 %</i>

Tab. 25 : Quantités et proportions relatives des éclats selon la disposition des enlèvements antérieurs

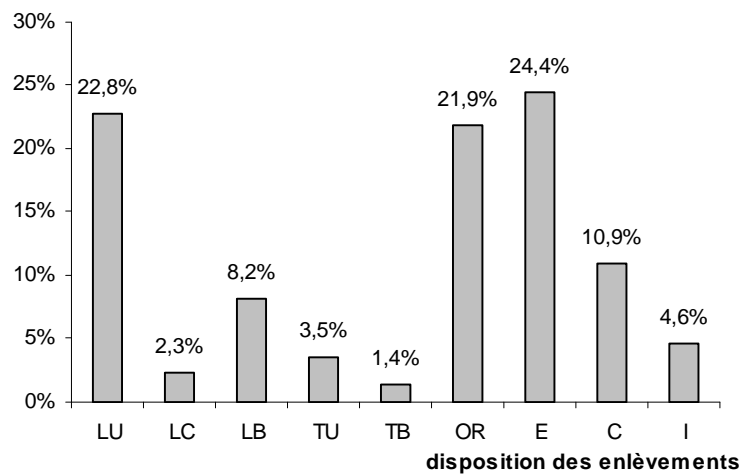


Fig. 38 : Proportions relatives des éclats selon la disposition des enlèvements antérieurs

Les résultats globaux présentés tableau 24 et figure 38, nous permettent de constater la fréquence assez élevée des dispositions centripètes et entrecroisées, qui en grande partie sont celles qui prévalent en général lors du débitage Levallois (mais aussi, dans une moindre mesure nous le verrons, les dispositions longitudinales).

3.2. Variations selon le mode de débitage

Nous avons ici aussi différencié les éclats non Levallois des éclats Levallois pour mettre en lumière les éventuelles tendances qui pourraient se dégager quant à la disposition des enlèvements antérieurs, qui, en quelque sorte, reconstitue la succession des gestes lors du débitage (tab. 26 et fig. 39).

Disposition des enlèvements	Éclats non Levallois		Éclats Levallois	
	N	%	N	%
Longitudinale unipolaire (LU)	520	28	61	8,3
Longitudinale convergente (LC)	40	2,1	21	3
Longitudinale bipolaire (LB)	175	9,4	41	5,6
Transversale unipolaire (TU)	87	4,7	2	0,3
Transversale bipolaire (TB)	32	1,7	5	0,7
Orthogonale (OR)	461	25	99	13,6
Entrecroisée (E)	348	18,8	285	39,1
Centripète (C)	74	4	209	28,7
Indéterminée (I)	117	6,3	5	0,7
<i>Total</i>	<i>1854</i>	<i>100 %</i>	<i>728</i>	<i>100 %</i>

Tab. 26 : Quantités et proportions relatives des éclats selon la disposition des enlèvements antérieurs et le mode de débitage

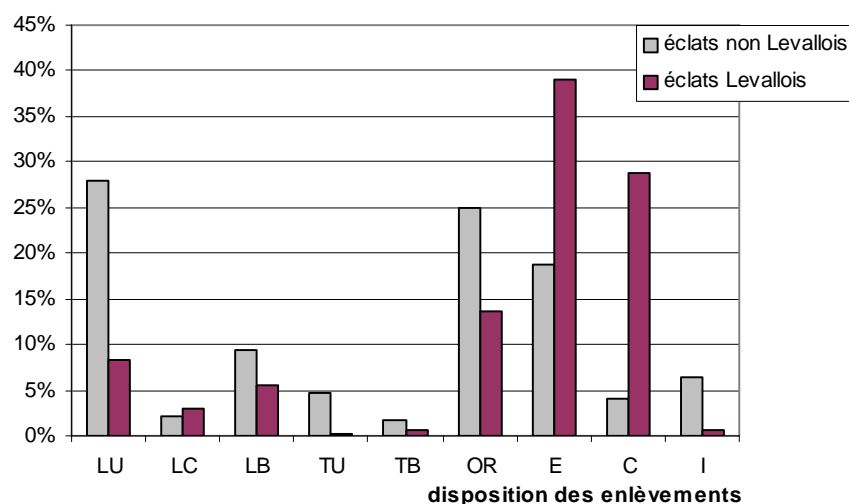


Fig. 39 : Proportions relatives des éclats selon la disposition des enlèvements antérieurs et le mode de débitage

Les produits Levallois montrent des dispositions des enlèvements antérieurs qui reflètent les différents modes de débitage Levallois que nous avons pu identifier, en particulier grâce à l'étude des nucléus : les fortes proportions d'éclats à enlèvements centripètes, entrecroisés ou orthogonaux résultent en grande partie à la fois du débitage Levallois récurrent centripète et du débitage Levallois à éclat préférentiel, qui ont été souvent employés par les Moustériens de la Madonna dell'Arma. Par contre, les dispositions longitudinales uni- ou bipolaires des enlèvements antérieurs sont la marque du débitage Levallois récurrent uni- ou bipolaire qui a été aussi pratiqué, en particulier pour le débitage laminaire.

Les éclats non Levallois montrent de fortes proportions des dispositions longitudinales et orthogonales, qui résultent de toute initialisation d'un débitage mais aussi de la pratique du débitage à enlèvements orthogonaux (qui entraîne aussi parfois la disposition transversale des enlèvements antérieurs) et du débitage de type discoïde.

3.3. Disposition relative des enlèvements sur les lames

Le débitage laminaire est, nous l'avons vu, une des composantes du débitage sur le site de la Madonna dell'Arma, et ce particulièrement dans les niveaux supérieurs du remplissage.

Une partie de ces lames a été considérée comme étant de débitage Levallois, comme l'atteste la présence d'un nucléus Levallois laminaire (pl. VI, n° 7).

Quant à la disposition relative des enlèvements antérieurs sur la face supérieure des lames, les résultats sont présentés tableau 27 et fig. 40.

Disposition des enlèvements	Lames non Levallois		Lame Levallois	
	N	%	N	%
Longitudinale unipolaire (LU)	38	46,9	9	15,5
Longitudinale convergente (LC)	1	1,2	0	-
Longitudinale bipolaire (LB)	20	24,7	10	17,2
Transversale unipolaire (TU)	1	1,2	0	-
Transversale bipolaire (TB)	0	-	0	-
Orthogonale (OR)	10	12,3	11	19
Entrecroisée (E)	5	6,2	16	27,6
Centripète (C)	2	2,5	12	20,7
Indéterminée (I)	4	5	0	-
<i>Total</i>	<i>81</i>	<i>100 %</i>	<i>58</i>	<i>100 %</i>

Tab. 27 : Quantités et proportions relatives des lames selon la disposition des enlèvements et le mode de débitage

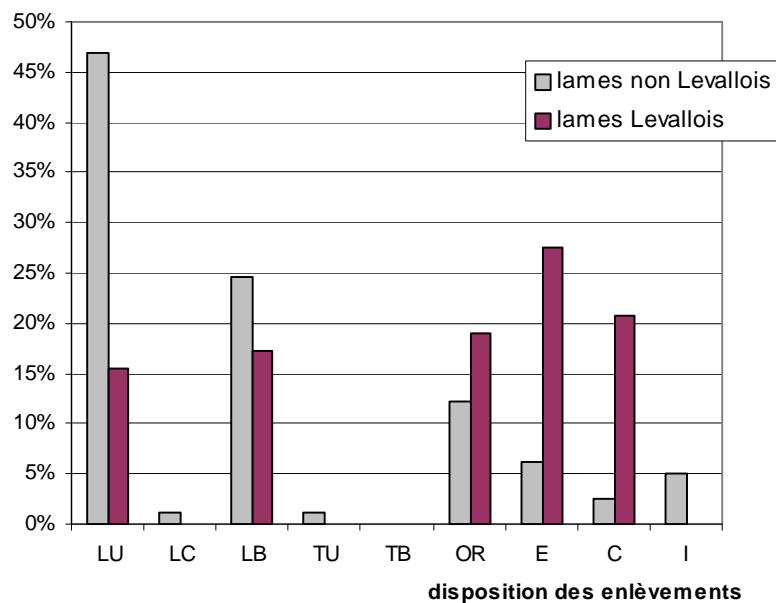


Fig. 40 : Proportions relatives des lames selon la disposition des enlèvements antérieurs et le mode de débitage

Nous pouvons remarquer, comme pour ce qui concerne les éclats Levallois, que les lames Levallois montrent fréquemment sur leur face supérieure les dispositions orthogonales, entrecroisées et centripètes des enlèvements antérieurs. Ces lames Levallois ne sont pas toutes issues d'un débitage Levallois spécifiquement laminaire.

Par contre, une autre composante, à enlèvements longitudinaux unipolaires ou bipolaires, résulte plus spécifiquement du débitage Levallois laminaire.

Les lames non Levallois sont le plus souvent issues d'un débitage à enlèvements longitudinaux. Une partie de ces lames est sans doute issue de la préparation et des premières phases de débitage des nucléus Levallois laminaires.

3.4. Disposition relative des enlèvements sur les éclats débordants

Les éclats débordants représentent une proportion importante des produits de débitage (en moyenne 11 % des produits).

L'analyse de la disposition relative des enlèvements antérieurs sur la face supérieure de ces éclats peut nous apporter des renseignements d'ordre technique relatifs au détachement de ces éclats lors du débitage et, plus précisément, lors des différents types de débitage.

Disposition des enlèvements	Éclats débordants non Levallois				Éclats débordants Levallois	
	Éclats débordants		Pointes pseudo- Levallois			
	N	%	N	%	N	%
Longitudinale unipolaire (LU)	13	14	7	6,5	4	4,2
Longitudinale convergente (LC)	1	1,1	1	0,9	2	2,1
Longitudinale bipolaire (LB)	5	5,3	4	3,7	2	2,1
Transversale unipolaire (TU)	6	6,5	6	5,6	1	1
Transversale bipolaire (TB)	1	1,1	3	2,8	5	5,2
Orthogonale (OR)	41	44,1	68	63	23	24
Entrecroisée (E)	22	23,6	17	15,7	42	43,7
Centripète (C)	3	3,2	2	1,9	16	16,7
Indéterminée (I)	1	1,1	0	-	1	1
<i>Total</i>	<i>93</i>	<i>100 %</i>	<i>108</i>	<i>100 %</i>	<i>96</i>	<i>100 %</i>

Tab. 28 : Quantités et proportions des différents types d'éclats débordants selon la disposition des enlèvements

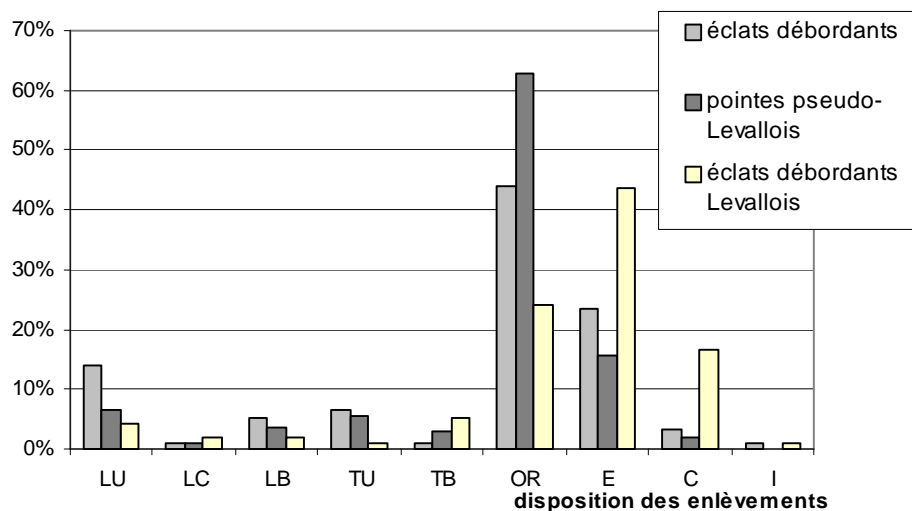


Fig. 41 : Proportions relatives des différents types d'éclats débordants selon la disposition des enlèvements

Du fait de la disposition centripète des enlèvements sur la surface de débitage de la plupart des nucléus Levallois, les éclats débordants, même s'ils sont en partie décalés vers le bord du nucléus, emportent une partie de cette surface de débitage. De ce fait, la disposition centripète des enlèvements se retrouve sur les éclats débordants Levallois. Les dispositions entrecroisées et orthogonales, fréquentes aussi sur les éclats débordants Levallois, sont liées au débitage à éclat préférentiel, où il y a production d'éclats prédéterminants sur la surface de débitage.

Parmi les éclats débordants non Levallois, les pointes pseudo-Levallois, issues pour la plupart du débitage discoïde montrent très fréquemment une disposition orthogonale des enlèvements. Ces pointes ayant emporté le bord du nucléus discoïde, les quelques enlèvements à disposition centripète sur la surface de débitage du nucléus vont avoir sur la pointe pseudo-Levallois une disposition relative orthogonale entre eux.

4. Les types de talon

4.1. Résultats pour l'ensemble des produits

Les talons des produits de débitage sont également les témoins des différentes phases et des différents modes de débitage. Le talon d'un éclat est en effet la partie du nucléus sur laquelle la percussion a été effectuée (c'est la plate-forme de percussion ou plan de frappe).

Dans les sites préhistoriques très anciens, où une industrie archaïque a été récoltée, comme par exemple à Fejej en Éthiopie (2 Ma, Barsky *et al.*, ss-presse), à Dmanisi en Géorgie (1,8 Ma, Celiberti *et al.*, ss-presse) ou encore à Colle Marino dans le Latium en Italie (0,8 Ma, Cauche *et al.*, ss-presse), les talons des éclats sont en très grande majorité corticaux. Il y a eu alors un débitage le plus souvent à enlèvements unipolaires, sur plan de frappe cortical.

Par contre, au sein des industries moustériennes où le débitage est très élaboré, les plans de frappe sont très souvent préparés sur le nucléus. En ce qui concerne le débitage Levallois, très fréquent sur le site de la Madonna dell'Arma, la préparation des plans de frappe aura comme témoins par exemple les nombreux talons facettés des produits de débitage.

Nous avons dénombré les différents types de talon pour l'ensembles des produits de débitage (tab. 29 et fig. 42).

Type de talon	Abréviation	Nombre	Pourcentage
Lisse	TL	1483	58,9
Dièdre	TD	299	11,9
Facetté	TF	332	13,2
Réduit	TR	213	8,5
Cortical	TC	169	6,7
Indéterminable	TI	21	0,8
<i>Total</i>		<i>2517</i>	<i>100 %</i>

Tab. 29 : Quantités et proportions des produits de débitage selon le type de talon

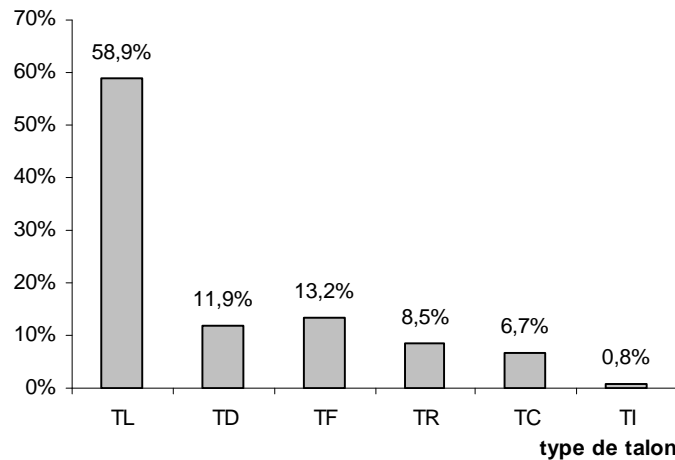


Fig. 42 : Proportions relatives des produits de débitage selon le type de talon

Les talons lisses sont les plus fréquents : ils correspondent à la surface d'un enlèvement antérieur sur le nucléus. Les talons facettés sont relativement fréquents et reflètent le débitage Levallois important dans cette industrie. Les talons dièdres sont la marque des débitages à enlèvements centripètes, qui sont ici les débitages discoïdes et Levallois. Les talons corticaux sont proportionnellement plus rares, témoignant des phases initiales du débitage, et des quelques opérations de façonnage des galets en outils.

4.2. Variations selon le mode de débitage

4.2.1. Résultats pour l'ensemble des produits

Nous avons dénombré et calculé la proportion des différents types de talon des produits Levallois et non Levallois, afin de pouvoir mettre en évidence les caractérisations possibles. Nous n'avons pas pris en considération dans ce calcul les talon absents par cassure ou par aménagement du support en outil ou amincissement (tab. 30 et fig. 43).

Type de talon	Produits non Levallois		Produits Levallois	
	N	%	N	%
Lisse	1043	63	322	49
Dièdre	167	10,1	104	15,8
Facetté	150	9,1	171	26,1
Réduit	136	8,2	42	6,4
Cortical	144	8,7	12	1,8
Indéterminable	15	0,9	6	0,9
<i>Total</i>	<i>1655</i>	<i>100 %</i>	<i>657</i>	<i>100 %</i>

Tab. 30 : Quantités et proportions des produits de débitage selon le type de talon et le mode de débitage

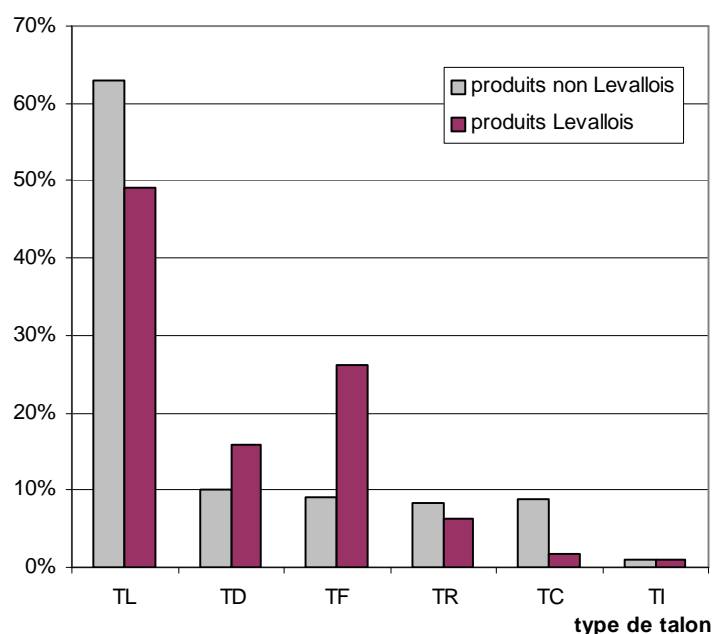


Fig. 43 : Proportions relatives des produits de débitage selon le type de talon et le mode de débitage

Les talons lisses sont les plus fréquents, que le débitage soit Levallois ou non. Ils témoignent globalement, avec les autres types de talon non corticaux, d'une exploitation importante des nucléus, a fortiori quand nous comparons leurs proportions par rapport aux talons corticaux (moins de 9 %).

Les talons facettés et dièdres sont ensuite les plus fréquents parmi les produits Levallois, où les talons corticaux sont très rares du fait des préparations importantes des nucléus.

4.2.2. Facettage des talons et stratigraphie

Nous avons pu calculer les indices de facettage pour différents niveaux stratigraphiques du site (tab. 31).

Niveau Stratigraphique	Nombre de produits à talon facetté	Nombre total de produits de débitage	Proportion de produits facettés
Niveaux extérieurs	17	156	10,9 %
Couche I	115	1098	10,1 %
Couche I / II	8	26	33,3 %
Couche II	11	48	28,2 %

Tab. 31 : Quantités et proportions relatives des produits facettés selon le niveau stratigraphique

Nous pouvons constater la similitude des indices entre les niveaux extérieurs et la couche I, ce qui confirme les résultats que nous avons obtenus quant aux proches indices Levallois des ces deux ensembles stratigraphiques. Par contre, les indices de facettage des niveaux I / II et II sont plus élevés.

L'indice de 33,3 pour la couche I / II est proche de celui trouvé en 1962 par G. Isetti et H. de Lumley, puisque pour le foyer Q, qui est à la base de la couche I, l'indice de facettage indiqué par ces auteurs était de 34,2.

De même, pour la couche II, l'indice de 28,2 que nous obtenons est proche des 32,3 précisés par ces mêmes auteurs (Isetti *et al.*, 1962 ; Lumley, 1969).

Donc, pour les niveaux supérieurs du remplissage interne (couche I, dont le foyer A) et les niveaux extérieurs, il y a une diminution de l'indice de facettage par rapport aux niveaux I / II et II. Du fait des faibles effectifs de pièces des couches inférieures IV et V auxquelles nous avons pu avoir accès, nous n'avons pas pour ces niveaux calculé d'indice de facettage.

4.2.3. Angles et dimensions des talons

Du fait des différents modes de débitage des éclats, les types de talon varient donc en proportions, mais il y a aussi des différences quant à l'épaisseur et aux angles mesurables. En particulier, les talons des produits Levallois sont en moyenne plus minces et les angles de chasse et d'éclatement sont légèrement différents par rapport aux autres produits. Nous avons calculé ces angles et dimensions sur un échantillon de 207 produits non Levallois et 202 produits Levallois (tab. 32).

Mesure	Produits non Levallois	Produits Levallois	Différence
Épaisseur moyenne du talon	8,49 mm	6,48 mm	2,01 mm
Angle de chasse moyen	77,2°	76,1°	1,1°
Angle d'éclatement moyen	109,8°	107°	2,8°

Tab. 32 : Épaisseur et angles moyen du talon des produits selon le mode de débitage

L'épaisseur moindre du talon des produits Levallois est assez significative, liée au mode opératoire de ce débitage où l'éclat est détaché parallèlement au grand plan du nucléus.

L'angle de chasse correspond à l'angle formé par la face supérieure et le talon de l'éclat, l'angle d'éclatement étant lui formé par la face d'éclatement et le talon. Ici les différences sont peu significatives, l'angle d'éclatement moyen des produits Levallois étant cependant plus fermé (107°).

4.3. Retouches de pré-débitage en bord de talon

Le bord du talon des produits de débitage montre assez fréquemment des retouches qui ont été effectuées intentionnellement par le tailleur moustérien avant de donner le coup de percuteur pour détacher l'éclat.

Ces retouches de pré-débitage font partie de la préparation du plan de frappe, par un ultime aménagement afin d'optimiser les conditions de la percussion. Ce geste (abrasion de la corniche et régularisation du plan de frappe) devait être habituel et machinal pour le tailleur, acquis avec l'expérience du débitage.

Ces cas de retouches en bord de talon sont présents sur 316 pièces (éclats, lames ou pointes), ce qui représente 11,6 % des produits de débitage. Le plus souvent, dans 284 cas sur 316, les retouches sont directes, effectuées à l'origine sur le plan de frappe vers la surface de débitage (donc visibles sur l'éclat, du talon vers la face supérieure). Sinon, dans 28 cas, ces retouches sont inverses, depuis la face supérieure vers le plan de frappe. Très rarement, dans seulement quatre cas, les retouches sont mixtes, leur origine étant à la fois sur la face supérieure et sur le plan de frappe.

Les types de retouche sont assez variés (tab. 33) mais la retouche est majoritairement épaisse.

Type de retouche	Nombre	Pourcentage
Épaisse	150	47,5
Marginale	79	25
Plate	45	14,2
Surélevée	36	11,4
Envahissante	6	1,9
<i>Total</i>	<i>316</i>	<i>100 %</i>

Tab. 33 : Quantités et proportions relatives des produits de débitage selon le type de retouche de pré-débitage

Remarquons que les retouches de pré-débitage effectuées sur le bord du plan de frappe ne sont pas automatiquement suivies de la percussion pour détacher l'éclat à ce niveau puisque nous avons pu remarquer, sur le bord de nucléus présent au bord latéral et/ou distal des éclats débordants, ces mêmes retouches de pré-débitage. Elles sont présentes d'ailleurs dans les mêmes proportions puisque les 36 cas observés représentent les 12 % du total des éclats débordants. Donc ce processus opératoire consistant à préparer et régulariser le plan de frappe pouvait parfois se faire au niveau d'un plan de frappe du nucléus, puis "abandonné" en quelque sorte avant de tourner le nucléus pour décider d'utiliser un autre (un meilleur) plan de frappe.

5. Présence de traces d'utilisation sur les tranchants

L'ensemble des éclats produits sur le site de la Madonna dell'Arma réunit à la fois des éclats obtenus intentionnellement pour être utilisés grâce au tranchant produit et voulu (que ce soient des éclats Levallois ou non) mais aussi des éclats qui sont des déchets de taille (éclats de façonnage du macro-outillage, éclats d'entame de galet, éclats de percuteur, éclats de préparation et d'entretien des nucléus).

Que les éclats soient des produits finis ou des déchets de taille, ils ont pu être utilisés et ont parfois sur leur tranchant les traces de cette utilisation : il s'agit le plus souvent de micro-retouches (moins d'un millimètre dans leur plus grande largeur), de retouches marginales plus ou moins localisées, parfois plates, burinoïdes ou même épaisses.

Il est bien évident que l'utilisation d'un éclat par un Néandertalien lors de la découpe de matières animales (peau, viande, tendons, etc...) ou végétales ne laissent dans la plupart des cas aucune trace visible de façon macroscopique sur le tranchant, a fortiori quand il s'agit d'éclats en quartzite à grain plus ou moins fin, qui est une roche très dure et très résistante.

Nous présenterons donc ici les données qui ont pu être recueillies de façon macroscopique, tout en sachant qu'il s'agit de résultats minimaux, qui ont pour intérêt de pouvoir révéler quels sont les types d'éclats qui ont pu être utilisés, et ce pour quelles fréquences relatives.

Dans un échantillon de 2115 éclats, 119 d'entre eux montrent des retouches irrégulières d'utilisation sur leurs tranchants, ce qui représente une proportion de 5,6 % d'entre eux. En ce qui concerne les 121 lames brutes répertoriées, qu'elles soient de débitage Levallois ou non, 21 présentent les traces de leur utilisation, correspondant à 17,4 % d'entre elles, ce qui est sensiblement plus élevé que le résultat obtenu les éclats. Cette plus forte fréquence relative de traces d'utilisation des lames est en soit un résultat à la fois intéressant et peu étonnant car la production des lames était a priori une production utilitaire et non une production de déchets de taille.

D. Les nucléus

1. Généralités

L'ensemble des nucléus récoltés lors des différentes campagnes de fouilles du site de la Madonna dell'Arma représente un total assez important de 206 pièces qui correspondent à 5,8 % de l'ensemble du matériel.

Cette proportion de nucléus correspond à ce qui est généralement trouvé dans les sites moustériens où le débitage s'est fait en grande partie dans le site, et c'est l'ordre de grandeur de ce que nous avons trouvé pour les deux autres sites présentés, à savoir Arma delle Manie et Santa Lucia Superiore.

Par rapport à la totalité des éclats de dimension supérieure à 20 mm, les nucléus représentent 7,6 %.

Parmi ces 206 nucléus, nous avons pu étudier 191 d'entre eux, provenant des niveaux extérieurs et des couches internes I, II et VI. Un certain nombre de nucléus étudiés n'ont malheureusement pas de niveau stratigraphique attribué.

2. Répartition stratigraphique

Si un certain nombre de nucléus n'a pas d'origine stratigraphique déterminée, nous connaissons cependant l'origine des nucléus pour les niveaux extérieurs, et pour en partie la couche I (dont le foyer A), la couche II et la couche VI à l'intérieur de la grotte. De plus, d'après les publications de G. Isetti et H. de Lumley en 1962 et 1969, nous pouvons indiquer pour d'autres niveaux la présence de nucléus (tab. 34).

Niveaux stratigraphiques	Nombre de nucléus
Remanié	10
Indéterminé	143
Niveaux extérieurs	18
Couche I	15
Couche II	14
Couche IV	4
Couche VI	2
<i>Total</i>	<i>206</i>

Tab. 34 : Quantités de nucléus selon les niveaux

Nous avons pu étudier tous les nucléus des niveaux extérieurs, issus des fouilles des années '90, et pour la couche I, dix nucléus provenant du foyer A et quatre nucléus provenant des niveaux I-2, I-3 et I-5. Pour la couche II, nous avons analysé deux nucléus issus du niveau supérieur II-1.

En 1962, G. Isetti et H. de Lumley ont indiqué 14 nucléus dans cette couche II, et 4 dans la couche IV.

Dans la couche VI, la plus ancienne, présente juste au-dessus de la plage tyrrhénienne, a été découvert lors des fouilles de 1997, au fond de l'ancien sondage en zone P, un grand nucléus discoïde que nous avons pu analyser. Pour ce niveau de base, la publication de 1962 (page 69) présente entre autre un chopper atypique dont les enlèvements assez nombreux et envahissants pourraient faire penser que la pièce a également servi comme nucléus.

Il apparaît donc que les nucléus sont de toute façon présents tout au long de la stratigraphie, au cours des différentes occupations du site. Les nucléus Levallois apparaissent au moins dans la couche IV, puis dans les niveaux sus-jacents (avec bien sûr les produits de débitage Levallois).

3. Matières premières

Presque toutes les matières premières sont présentes parmi les nucléus, sauf les calcaires gréseux ou dolomitiques et le quartz, qui de toute façon sont dans le matériel récolté en quantités très réduites sous forme de produits de débitage ou de débris. Les nucléus en grès et grès-quartzite sont également absents. Par contre, le jaspe et le silex sont présents mais en un seul exemplaire chacun, issus des niveaux externes. Le nucléus en jaspe noir (pl. VI, n° 3) est un petit nucléus Levallois. Ce jaspe noir n'est pas le même que celui du racloir-burin également découvert, qui est de patine rouge-marron. Le nucléus en silex (pl. IX, n° 4) est un éclat épais présentant des enlèvements orthogonaux sur la face d'éclatement et le profil.

Le dénombrement des nucléus selon la matière première est présenté tableau 35 et figure 44.

Matière première	Nombre	Pourcentage
QZT0	63	33
QZT1	73	38,2
QZT2	13	6,8
CAM	28	14,7
CAI	5	2,6
CS	7	3,7
S	1	0,5
J	1	0,5
<i>Total</i>	<i>191</i>	<i>100 %</i>

Tab. 35 : Quantités et proportions des nucléus selon la matière première

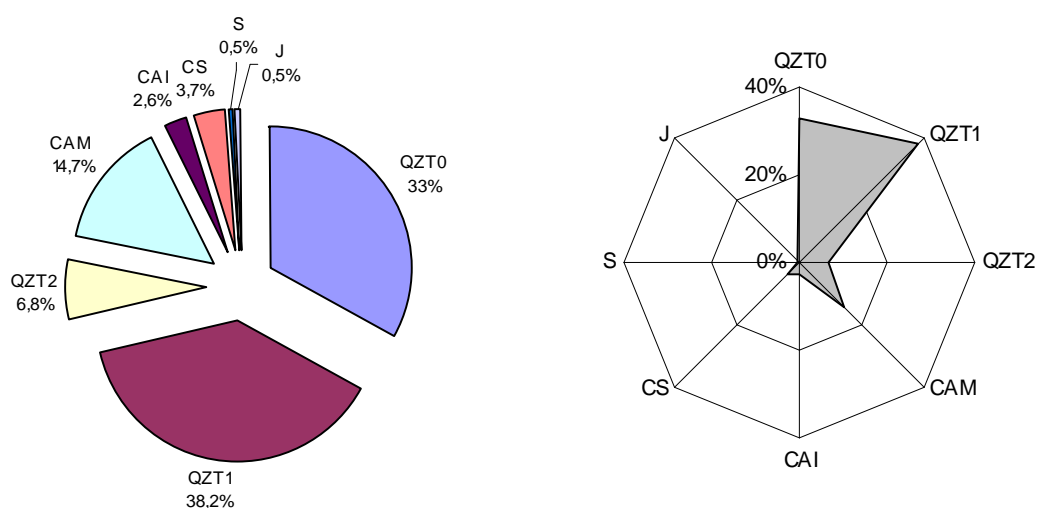


Fig. 44 : Proportions relatives des nucléus selon la matière première

4. Supports des nucléus

Si les galets étaient les supports les plus fréquemment utilisés, il est important de constater que les éclats étaient très souvent aussi employés comme support au débitage (pl. VIII, n° 2 et 5 ; pl. IX, n° 3 et 4), et ce dans différentes matières premières. Des blocs et des débris étaient parfois débités, en quartzites fins ou calcaires.

Type de support	Nombre	Pourcentage
Galet	102	53,4
Éclat	35	18,3
Indéterminé	29	15,2
Bloc	20	10,5
Débris	5	2,6
<i>Total</i>	<i>191</i>	<i>100 %</i>

Tab. 36 : Quantités et proportions des différents types de supports des nucléus

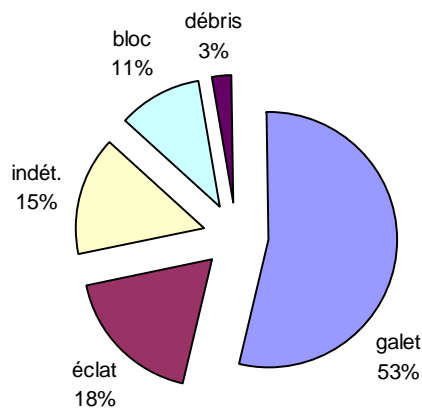


Fig. 45 : Proportions relatives des différents types de supports des nucléus

5. Les différents types de nucléus

5.1. Ensemble des nucléus

L'ensemble des nucléus récoltés sur le site de la Madonna dell'Arma montre une grande diversité de types morpho-techniques révélant différents modes opératoires de débitage, qu'ils soient "indépendants" les uns des autres ou en partie successifs sur le même nucléus. De plus, les supports utilisés montrent que le débitage sur éclat était relativement fréquent.

Type de nucléus	Nombre	Pourcentage
Levallois	68	35,6
Discoïde	45	23,6
Prismatique	3	1,6
Globuleux	4	2,1
Orthogonal	13	6,8
Unidirectionnel simple	22	11,5
Atypique	17	8,9
Fragmentaire	19	9,9
<i>Total</i>	<i>191</i>	<i>100 %</i>

Tab. 37 : Quantités et proportions relatives des différents types de nucléus

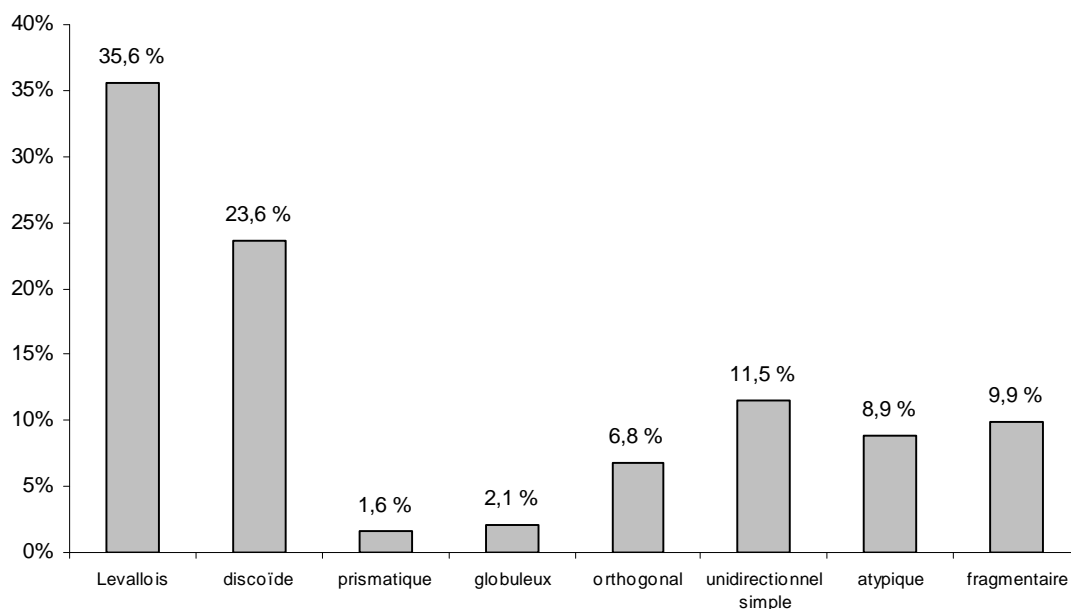


Fig. 46 : Proportions relatives des différents types de nucléus

Les nucléus Levallois sont les plus fréquents, confirmant l'indice Levallois élevé (27 %) calculé à partir des produits de débitage dans les différents niveaux du site.

5.2. Présentation des principaux types morpho-techniques

Mis à part les nucléus à tendance prismatique (occasionnant un débitage de type laminaire) qui sont très rares et les quelques nucléus globuleux à enlèvements multidirectionnels, les nucléus peuvent être classés selon quatre types principaux, décrits ci-après.

5.2.1. Les nucléus Levallois

Parmi les nombreux nucléus Levallois, nous avons différencié cinq groupes :

- Les nucléus Levallois récurrents centripètes (fig. 47), les plus nombreux avec 30 pièces, qui dans deux cas seulement sont sur éclat.

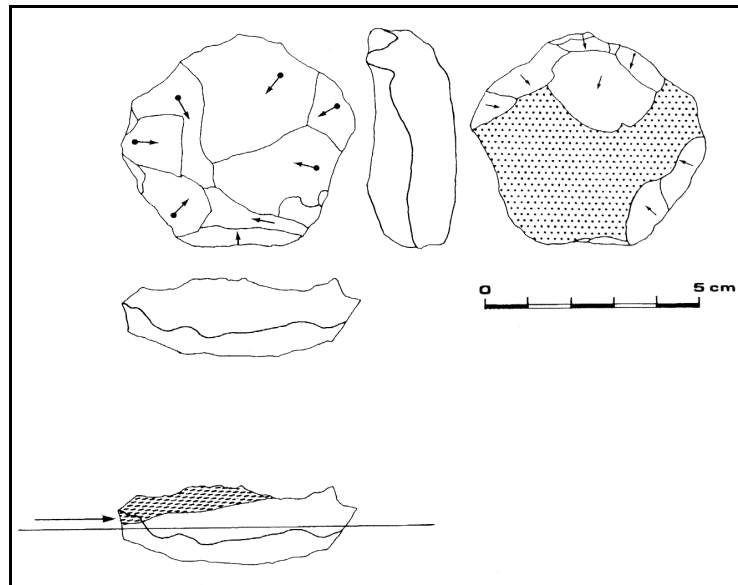


Fig. 47 : Nucléus Levallois récurrent centripète avec préparation partielle des plans de frappe
(n° 14 998, voir pl. VI, n° 5)

Les enlèvements centripètes de la surface de débitage ont été opérés selon un plan d'éclatement sub-parallèle au grand plan horizontal du nucléus. Les reprises de convexités sont effectuées par enlèvements d'éclats débordants, ou par des séries de petits enlèvements périphériques.

Les plans de frappe sont préparés, entièrement ou partiellement, par une série de petits enlèvements centripètes, créant des plans de frappe facettés ou dièdres.

- Les nucléus Levallois à éclat préférentiel (15 cas, fig. 48) montrent, soit les convexités préparées par enlèvements d'éclats prédéterminants (éclats en particulier débordants), soit une utilisation de la convexité naturelle de la face d'éclatement d'un éclat-nucléus avec parfois préparation (comme par exemple le nucléus représenté planche VI, n° 2, montrant l'utilisation de la convexité naturelle du bulbe et une préparation latérale et distale).

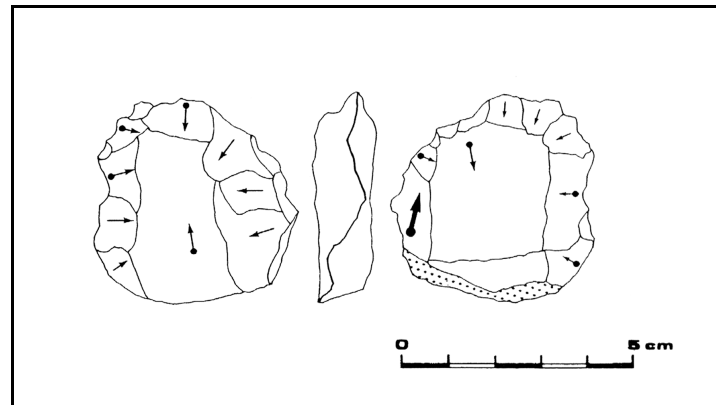


Fig. 48 : Nucléus Levallois à éclat préférentiel et préparation des convexités latérales et distales (n° 12 905, voir pl. VII, n° 1)

- Les nucléus Levallois à récurrence unipolaire et préparations centripètes des convexités et plans de frappe (fig. 49).

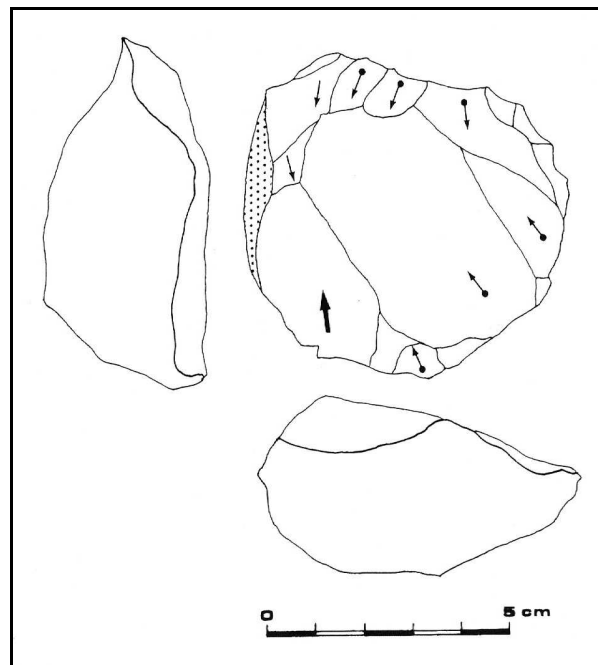


Fig. 49 : Nucléus Levallois à lames (n° 66 744, voir pl. VI, n° 7)

Ce type de nucléus Levallois peut donner lieu à une production laminaire. Le cas présenté sur la figure 49 possède un plan de frappe facetté et une importante préparation de la convexité distale. Un des bords du nucléus est cortical, sans préparation de convexité ni de plan de frappe.

- Les nucléus Levallois à récurrence bipolaire (fig. 50).

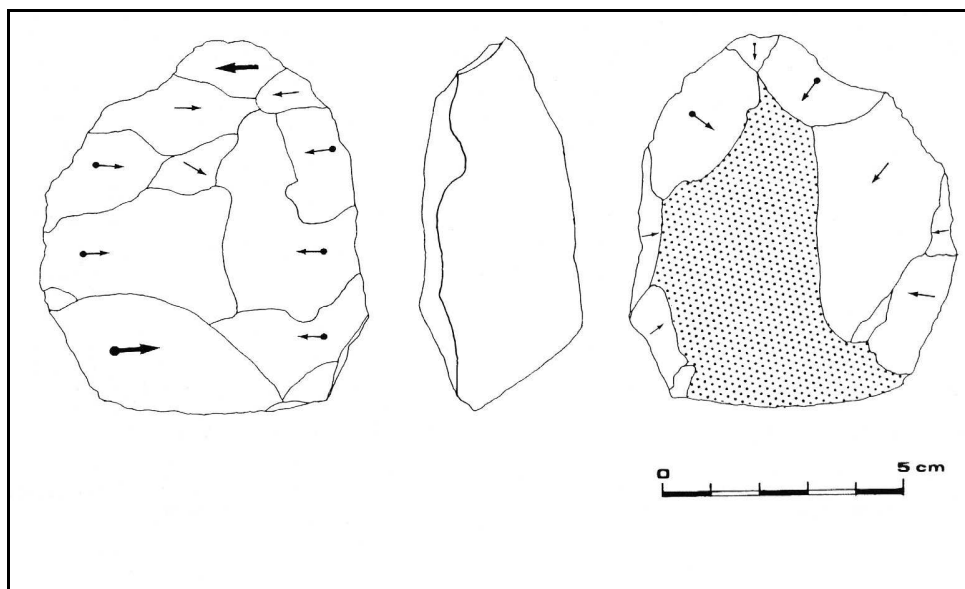


Fig. 50 : Nucléus Levallois à récurrence bipolaire (n° 10 446, voir pl. VII, n° 6)

Sur les trois figures précédentes, les flèches en gras indiquent les enlèvements qui ont donné naissance à des éclats débordants (ou lames débordantes).

- Les nucléus Levallois à récurrence orthogonale, beaucoup plus rares que les types précédents et pouvant montrer également une préparation des convexités sur la surface de débitage.

Tous ces nucléus Levallois ont en commun le détachement des éclats (laminaires dans certains cas) selon un plan sub-parallèle ou parallèle à l'intersection des deux surfaces (Boëda, 1993). Les enlèvements de préparation des convexités sont par contre plus obliques et sécants par rapport à ce plan.

Les supports sont parfois des éclats, avec le plus souvent dans ce cas-là une utilisation de la convexité naturelle de la face inférieure de l'éclat et avec en plus, dans certains cas, une préparation supplémentaire de la convexité par enlèvements prédéterminants sur cette même face.

5.2.2. Les nucléus discoïdes

Les nucléus de type discoïde (fig. 51 et 52) montrent des gestions centripètes, parfois cordales dans les cas de création de nouveaux plans de frappe ou reprises de convexités (voir aussi fig. 24 dans la partie concernant les éclats débordants).

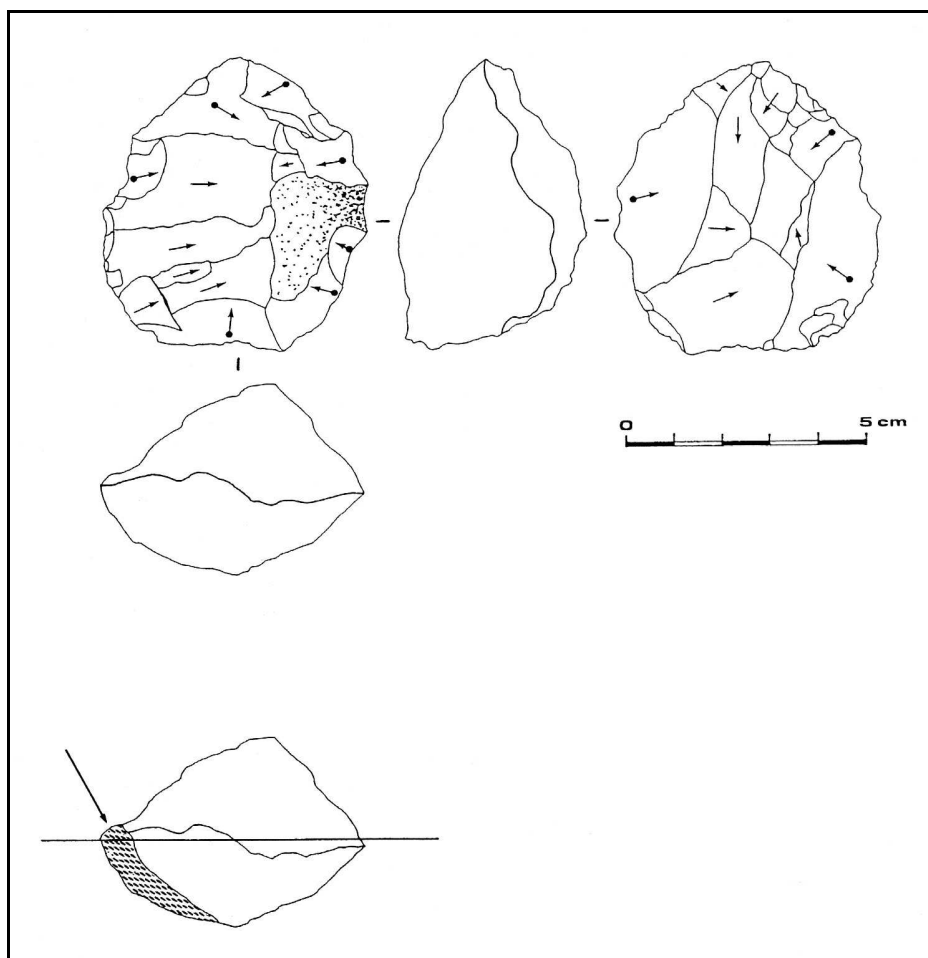


Fig. 51 : Nucléus discoïde à gestion bifaciale (niveaux externes K17 n° 330, voir pl. VIII n° 1)

Les nucléus discoïdes se différencient des nucléus Levallois par, entre autres, un débitage selon un plan sécant par rapport à l'intersection des deux surfaces (fig. 51). De plus, les deux surfaces du nucléus discoïde peuvent ne pas être hiérarchisées, avec exploitation bifaciale (Boëda, 1993).

Parfois, il y a hiérarchisation des deux surfaces, une des deux surfaces étant exploitée, avec ou sans préparation des plans de frappe (fig. 52 et pl. VIII, n° 3 à 5).

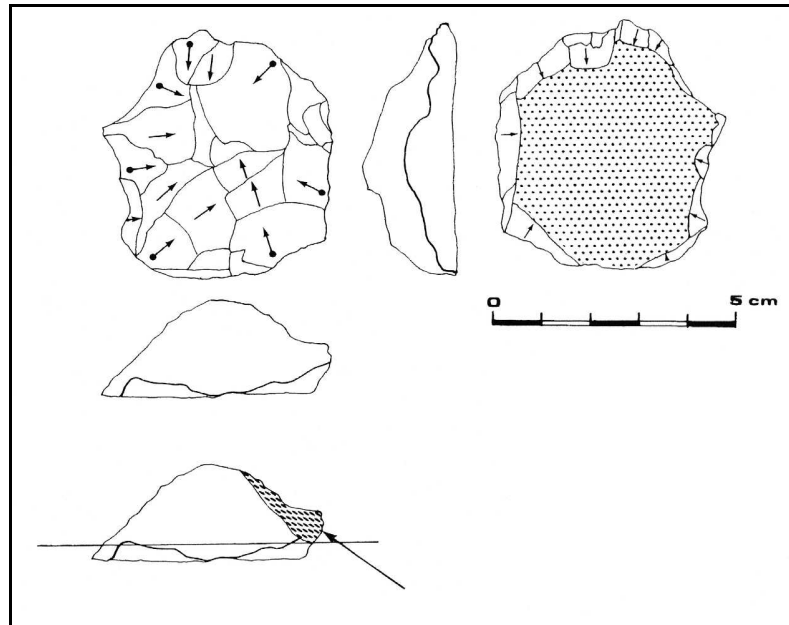


Fig. 52 : Nucléus discoïde à gestion unifaciale centripète et préparation des plans de frappe par enlèvements abrupts centripètes (voir pl. VIII, n° 4)

Les supports des nucléus discoïdes sont fréquemment des éclats puisque nous avons dénombré pas moins de 13 nucléus discoïdes sur éclat, et comme nous l'avons dit précédemment, cela correspond à un chiffre minimal car bien souvent l'éclat-support n'est plus visible en tant que tel, du fait des enlèvements qui ont été opérés. Ces 13 nucléus représentent 29 % des nucléus discoïdes (pl. VIII, n° 2 et 5).

5.2.3. Les nucléus à enlèvements unidirectionnels simples

Les nucléus à enlèvements unidirectionnels simples sont pour la plupart sur éclat, les enlèvements (par petite série, ou même isolés) étant effectués sur la face supérieure ou la face d'éclatement du support. Ils sont parfois sur petit bloc. Les enlèvements sont unidirectionnels unipolaires et, dans deux cas seulement, unidirectionnels bipolaires.

Les plans de frappe ne sont pas préparés, sauf dans de rares cas par une fracture intentionnelle.

Ce type de nucléus, de par son mode de gestion du débitage, est bien souvent à rapprocher du type discoïde, avec une exploitation du support beaucoup plus limitée. Il n'y a pas une gestion récurrente du volume du nucléus.

5.2.4. Les nucléus à enlèvements orthogonaux

Les nucléus à enlèvements orthogonaux sont relativement fréquents (6,8 %), sur galet, bloc ou éclat. Les séries d'enlèvements sont unipolaires, chacune ayant pour plan de frappe la série d'enlèvements opérés antérieurement. Ce type de nucléus est déjà présent parmi les assemblages du Paléolithique inférieur et il devient relativement fréquent au cours du Paléolithique moyen, étant une des composantes majeures du débitage moustérien (Jaubert, 1999). Ces nucléus, que l'on retrouve sur le site de la Madonna dell'Arma, sont à rapprocher du type Quina décrit par L. Bourguignon (1997).

Le support est parfois un éclat. Quelques-uns de ces nucléus sont présentés planche IX et figure 53.

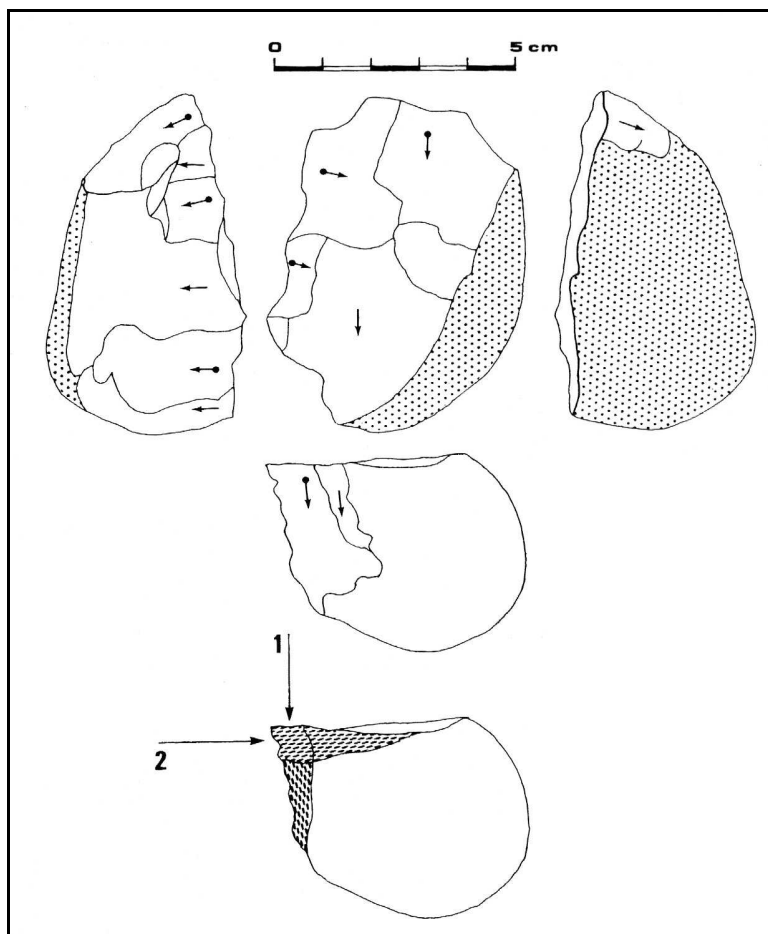


Fig. 53 : Nucléus à enlèvements orthogonaux (n° 10 448, voir pl. IX, n° 5)

6. Nucléus Levallois et matières premières

L'effectif des nucléus Levallois étant relativement élevé (68 pièces), il est intéressant de connaître les proportions des différentes matières premières utilisées pour ce débitage, afin de caractériser les éventuels choix préférentiels de telle ou telle roche. Les résultats sont présentés dans le tableau 38 et la figure 54.

Matière première	Abréviation	Nucléus Levallois		Ensemble des nucléus		Ensemble du matériel	
		N	%	N	%	N	%
Quartzite ultrafin	QZT0	30	44,1	63	33	810	22,9
Quartzite fin	QZT1	23	33,8	73	38,2	1523	43
Quartzite grossier	QZT2	2	2,9	13	6,8	419	11,8
Calcaire marneux	CAM	8	11,8	28	14,7	581	16,4
Calcaire indifférencié	CAI	1	1,5	5	2,6	47	1,36
Calcaire silicifié	CS	3	4,4	7	3,7	49	1,4
Silex	S	0	-	1	0,5	70	2
Jaspe	J	1	1,5	1	0,5	2	0,06
Grès	G	0	-	0	-	12	0,34
Grès-quartzite	GQZT	0	-	0	-	12	0,34
Quartz	Q	0	-	0	-	6	0,17
Indéterminée	I	0	-	0	-	8	0,23
<i>Total</i>		<i>68</i>	<i>100 %</i>	<i>191</i>	<i>100 %</i>	<i>3538</i>	<i>100 %</i>

Tab. 38 : Quantités et proportions des nucléus Levallois, de l'ensemble des nucléus et de l'ensemble du matériel lithique, selon la matière première

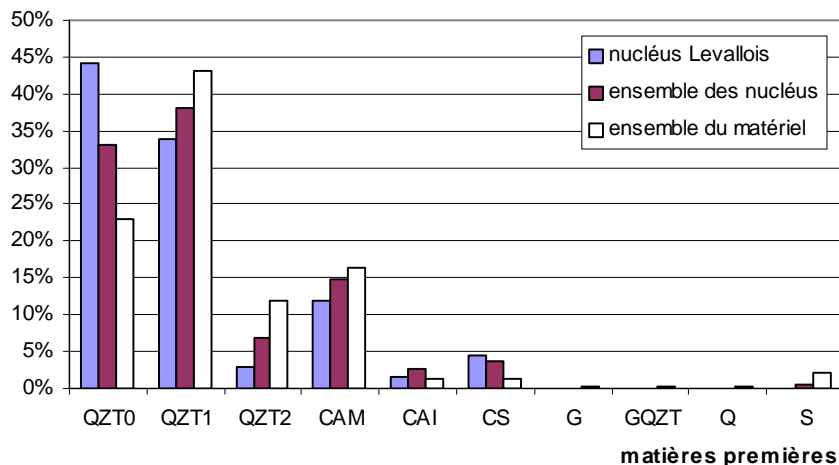


Fig. 54 : Proportions relatives des nucléus Levallois, de l'ensemble des nucléus et de l'ensemble du matériel lithique, selon la matière première

Le quartzite ultrafin et le calcaire silicifié se trouvent en proportions plus importantes parmi les nucléus Levallois. Ces roches ont été choisies pour leur qualité et leur plus grande faculté à être débitées, *a fortiori* de façon plus précise comme le requiert le débitage Levallois.

La photographie suivante montre quelques exemples de nucléus Levallois en quartzite fin et ultrafin.



Fig. 55 : Nucléus Levallois en quartzite fin et ultrafin

(ces nucléus sont représentés planches VI et VII : en haut à gauche = n° 14 998, pl. VI n° 5 ; en haut milieu = n° 66 733, pl. VII n° 2 ; en haut à droite = n° 5875, pl. VII n° 4 ; en bas à gauche = n° 12 905, pl. VII n° 1 ; en bas milieu = n° 66 744, pl. VI n° 7 ; en bas à droite = n° 66 734, pl. VII n° 5)

7. Les nucléus des niveaux externes

7.1. Ensemble des nucléus

Au cours des fouilles des niveaux externes du site, 18 nucléus ont été découverts, parmi un ensemble total de 282 pièces, ce qui représente 6,4 % (comparable aux 5,8 % trouvés pour l'ensemble du matériel). Ils représentent 10,7 % des produits de débitage (de dimension supérieure à 20 mm), ce qui est une proportion relativement élevée, et en tous cas plus élevée que ce qui a été calculé pour l'ensemble du site (7,6 %).

Parmi cet ensemble de 18 nucléus, nous avons pu différencier les types suivants :

- 10 nucléus Levallois (pl. VI, n° 1 à 4)

- 3 nucléus discoïdes (pl. VIII, n° 1 à 3)
- 4 nucléus à enlèvements orthogonaux (pl. IX, n° 1 à 4)
- 1 nucléus à enlèvement unidirectionnel (sur éclat)

Six nucléus de cet ensemble ont comme support un éclat.

Si nous comparons ces nucléus des niveaux externes avec ceux qui ont pu être identifiés comme provenant de la couche I, interne à la grotte (tab. 39), nous remarquons que les différents types se retrouvent dans les mêmes proportions, mais les effectifs sont trop faibles pour donner un résultat significatif.

Niveaux stratigraphiques	Nucléus Levallois	Nucléus discoïde	Nucléus prismatique	Nucléus à enlèvements unidirectionnels	Nucléus à enlèvements orthogonaux	Fragment de nucléus	Total
Niveaux externes	10	3	0	1	4	0	18
Couche I	8	2	1	2	1	1	15

Tab. 39 : Effectifs des différents types de nucléus
issus des niveaux externes et de la couche I

7.2. Description détaillée de nucléus des principaux types

7.2.1. Nucléus Levallois

- **K 19 n° 297** (fouille 1997, pl. VI, n° 1)

Nucléus Levallois à éclat préférentiel sur support indéterminé en calcaire silicifié marron, de dimensions 40 x 36 x 17 mm pour un poids de 22 g. Il y a aménagement latéro-distal des convexités par petits enlèvements centripètes. L'angle moyen des deux enlèvements principaux par rapport aux plans de frappe est de 62°.

- **I 18 n° 228** (fouille 1997, pl. VI, n° 2)

Nucléus Levallois à éclat préférentiel sur face inférieure d'éclat-nucléus en quartzite ultrafin gris, de dimensions 41 x 34 x 17 mm pour un poids de 23 g. Il y a eu utilisation de la convexité naturelle de l'éclat-nucléus, mais avec également une préparation latéro-distale des convexités par petits enlèvements unipolaires et cordaux.

- **I 23 n° 12 089**

Nucléus Levallois à éclat préférentiel sur support indéterminé en calcaire marneux gris de dimensions 55 x 40 x 16 mm pour un poids de 33 g. Les plans de frappe sont préparés par quatre fractures périphériques. Il y a une importante préparation périphérique des convexités

sur la face supérieure, par une succession de petits enlèvements. Le négatif de l'éclat préférentiel fait un angle assez aigu de 57° avec le plan de frappe.

- **N° 1 590**

Nucléus Levallois récurrent centripète sur galet de quartzite ultrafin gris, de 53 x 47 x 23 mm pour un poids de 46 g. Il y a une préparation des plans de frappe par grands enlèvements et fractures, laissant une partie corticale résiduelle. Les trois enlèvements de directions entrecroisées sont sub-parallèles au plan d'intersection du nucléus, faisant un angle moyen de 70° avec les plans de frappe. Son exploitation est épuisée et une fracture distale est apparue à la suite du dernier enlèvement. Il n'y a pas de reprise des convexités.

- **J 18 n° 12 659**

Nucléus Levallois récurrent centripète sur support indéterminé en quartzite ultrafin gris, de 42 x 35 x 20 mm pour un poids de 33 g. Les plans de frappe sont préparés par de grands enlèvements envahissants. Trois enlèvements ont été obtenus sur la surface de débitage, dont un de direction cordale. L'angle moyen est de 80°.

7.2.2. Nucléus à enlèvements orthogonaux

- **J 17 n° 219** (fouille 1997, pl. IX n° 2)

Nucléus à enlèvements orthogonaux sur face et profil d'un support non déterminé en calcaire marneux gris-beige, de 73 x 51 x 25 mm pour un poids de 73 g. Les angles de détachement des éclats font en moyenne 77°.

7.2.3. Nucléus à enlèvements unidirectionnels

- **I 23 n° 12 096**

Nucléus à enlèvements unidirectionnels sur éclat de quartzite ultrafin gris de 75 x 65 x 32 mm pour un poids de 120 g. Il y a une gestion unipolaire de la partie proximale de la face inférieure de l'éclat, le plan de frappe étant une fracture oblique. Trois enlèvements ont été obtenus avant l'abandon, qui forment un angle moyen de 70° avec le plan de frappe.

7.2.4. Nucléus discoïdes

- **J 19 n° 227** (fouille 1999, pl. VIII n° 2)

Nucléus discoïde bifacial sur éclat en quartzite ultrafin gris de 36 x 32 x 14 mm pour un poids de 14 g. La face supérieure de l'éclat a été la plus exploitée et deux enlèvements ont été

obtenus sur la face inférieure de l'éclat-nucléus. Les éclats obtenus ne dépassent pas les 22 mm.

- **K 18 n° 20 000** (fouille 1999, pl. VIII n° 3)

Nucléus discoïde unifacial sur support à face corticale plate (éclat ou galet) en calcaire marron gris. Il y a eu préparation des plans de frappe par petits enlèvements abrupts et une fracture. Les enlèvements sécants centripètes de la face supérieure forment un angle moyen de 75° avec la face inférieure.

8. Description détaillée de nucléus des principaux types, de la couche I

8.1. Nucléus Levallois

- **N° 5 709**

Nucléus Levallois à éclat préférentiel sur support indéterminé en quartzite fin gris. Les dimensions sont de 53 x 45 x 15 mm pour un poids de 35 g. Il reste un faible résidu cortical sur la face inférieure et un important facettage de la périphérie, sauf au niveau du plan de frappe (qui est resté cortical) de l'éclat préférentiel. L'angle de chasse de ce dernier est de 82°.

- **N° 5 716**

Nucléus Levallois récurrent centripète sur support indéterminé en quartzite ultrafin gris. Les dimensions sont de 57 x 35 x 27 mm pour un poids de 38 g. De grands enlèvements préparent les plans de frappe. Il y a sur la face supérieure une préparation par enlèvements rebroussés et reprise distale de la préparation pour un deuxième enlèvement, après fracture latérale droite. Les enlèvements principaux ont un angle de chasse de 80° en moyenne.

- **N° 14 988** (foyer A)

Nucléus Levallois récurrent centripète sur support indéterminé en quartzite ultrafin. Les dimensions sont de 60 x 42 x 20 mm pour un poids de 33 g. Les plans de frappe utilisés pour le détachement des quatre éclats centripètes sont dièdres. Il y a reprise de la convexité par deux éclats débordants. Les angles de chasse font en moyenne 70°.

- **N° 9 267** (foyer A)

Nucléus Levallois récurrent centripète sur support indéterminé en quartzite fin gris. Les dimensions sont de 50 x 40 x 14 mm pour un poids de 29 g. La face inférieure est préparée par de grands enlèvements et les plans de frappe facettés. Trois enlèvements de directions entrecroisées se distinguent sur la surface de débitage, et un enlèvement débordant participe à la gestion de cette surface. Ce nucléus a été abandonné après épuisement des volumes

exploitables : la face supérieure est presque concave. Les angles de chasse des enlèvements font en moyenne 86°.

- **N° 5 877**

Nucléus Levallois récurrent centripète épuisé, sur support indéterminé en quartzite ultrafin gris. Les dimensions sont de 42 x 36 x 12 mm pour un poids de 20 g. Les plans de frappe dièdres sont utilisés pour le détachement de six enlèvements de direction centripète. Il n'y a aucune reprise des convexités et le dernier enlèvement est sub-parallèle à l'intersection des deux surfaces. L'angle de chasse moyen est de 74°.

- **N° 9 282 (foyer A)**

Nucléus Levallois à récurrence unipolaire sur galet en quartzite ultrafin. Les dimensions sont de 47 x 35 x 20 mm pour un poids de 42 g. La face inférieure est totalement corticale. Une reprise de convexité latérale droite et gauche est visible, par séries de petits enlèvements périphériques succédant à la première série unipolaire. L'angle de chasse moyen pour cette dernière est de 86°.

- **N° 9 453 (foyer α , fouille 1958)**

Nucléus Levallois à récurrence unipolaire sur support indéterminé en quartzite ultrafin noir, de dimensions 74 x 52 x 30 mm pour un poids de 107 g. La préparation des plans de frappe a été effectuée par grands enlèvements. Deux enlèvements unipolaires principaux ont été détachés sur la face supérieure, avec un angle de chasse de 74° en moyenne, après préparation périphérique centripète.

8.2. Nucléus à enlèvements orthogonaux

- **N° 14 993 (foyer A)**

Nucléus à gestion orthogonale sur grand éclat en quartzite ultrafin gris, de 55 x 37 x 20 mm pour un poids de 38 g. La face inférieure de l'éclat-nucléus et une fracture ont été utilisés comme plan de frappe. Les enlèvements orthogonaux sont proximaux, et latéraux sur la face supérieure de l'éclat-nucléus, et au nombre de six.

9. Description du nucléus de la couche VI (Zone P, n° 9)

Les quelques pièces découvertes dans un niveau continental situé juste au-dessus des dépôts marins laissés par la transgression tyrrhénienne sont les témoins de l'occupation la plus ancienne de la grotte de la Madonna dell'Arma.

Des niveaux d'occupation humaine moustérienne ont également été décrits pour ce même niveau dans plusieurs sites des Balzi-Rossi, sur la commune de Grimaldi (Italie), à côté de Menton. Que ce soit à la Barma Grande, la grotte du Prince ou le site de l'ex-Casinò, le niveau d'occupation moustérien sus-jacent à la plage tyrrhénienne a livré des industries où les débitages de type Levallois et discoïdes sont présents (Lumley, 1969 ; Bulgarelli, 1974 ; Vicino, 1974 ; Yamada, 1993, 1997).

À la Madonna dell'Arma, seules quelques pièces signalées tout d'abord par G. Isetti *et al.* en 1962 et H. de Lumley en 1969, ont été récoltées. Il s'agit de deux galets aménagés et de quelques grands éclats, dont un est retouché.

Le nucléus découvert dans la grotte en 1997, au fond du sondage en zone P, complète pour l'instant bien modestement ces quelques vestiges. Il s'agit d'un grand nucléus sur galet de quartzite fin de patine gris-marron. Ses dimensions sont de 98 x 78 x 38 mm, pour un poids de 330 g. Ce nucléus est de type discoïde bifacial à enlèvements centripètes assez abrupts. Les deux faces ont donc été exploitées, les plans de frappe étant soit corticaux, soit sur enlèvement antérieur. Sept enlèvements centripètes ont été effectués sur une face et quatre sur l'autre, obliques et sécants par rapport au plan d'intersection du nucléus. Cette arête équatoriale est très sinueuse. Les enlèvements montrent des dimensions orientées moyennes de 28,8 mm de long et 47,8 mm de large. Tous les éclats obtenus étaient courts, plus larges que longs. L'enlèvement le plus grand présente une longueur de 33 mm pour 77 mm de large.

Les sept enlèvements sur la face A ont emporté tout le cortex, qui est cependant résiduel sur l'autre face. Celle-ci montre, sur la zone corticale résiduelle, deux plages localisées de stigmates de percussion, dont une assez profonde, antérieures à l'usage du galet comme nucléus (elles sont recoupées par des enlèvements). Ce nucléus a donc certainement servi antérieurement comme percuteur ou enclume.

Conclusion après l'étude technologique du matériel

La très forte proportion de nucléus Levallois confirme la fréquence de ce débitage sur le site et laisse à penser qu'une bonne partie des éclats classés comme non Levallois est issue des différentes phases de préparation de ces nucléus.

Plusieurs modes de débitage Levallois ont pu être différenciés (à récurrence centripète, uni- ou bipolaire, et à éclat préférentiel), intégrant une production laminaire qui n'a cependant pas été prépondérante selon les niveaux stratigraphiques.

D'autres techniques de débitage ont cependant été employées, et même jusqu'aux phases les plus avancées de la réduction des nucléus, en particulier discoïdes (la production de type discoïde n'a pas été forcément préalable au débitage Levallois sur le même support). Les nucléus à enlèvements

orthogonaux, et à enlèvements unidirectionnels révèlent d'autres modes de débitage, indépendamment des autres.

Enfin, une donnée importante est la présence assez fréquente du débitage sur éclat, révélée par la présence des éclats "kombewa" et des nucléus-éclats.

VI. ÉTUDE TYPOLOGIQUE DES OUTILLAGES

A. Inventaire des outillages récoltés

1. Ensemble des outils

L'ensemble des outils est relativement abondant parmi l'ensemble du matériel récolté : les 458 pièces du petit outillage et les 19 outils façonnés sur galet ou grands éclats représentent au total les 13,4 % du matériel récolté. C'est le petit outillage qui est particulièrement bien représenté (12,9 % de l'ensemble). Le macro-outillage est rare mais il est plus diversifié et globalement plus présent que dans le matériel des deux autres sites moustériens étudiés. Il représente à la Madonna dell'Arma 0,5 % de l'ensemble des pièces lithiques.

2. Le macro-outillage

Les 19 pièces récoltées ont été aménagées sur galet pour la plupart, mais aussi sur grand éclat épais, et dans certains cas, le support originel n'est plus identifiable quand les enlèvements ont emporté les témoins du support.

Est présente à la Madonna dell'Arma une assez grande diversité parmi le macro-outillage (voir planches X et XI), ce qui n'est pas le cas pour les sites d'Arma delle Manie et de Santa Lucia Superiore. Les galets à enlèvement isolé, choppers et chopping-tools sont présents, et il faut remarquer la présence de plusieurs bifaces, qui sont d'assez mauvaise facture dans l'ensemble.

Quatre pièces du macro-outillage proviennent des niveaux supérieurs, le reste provenant de niveaux indéterminés ou remaniés, dans la grotte. Des galets aménagés avaient été signalés dans les différents niveaux de la grotte par les auteurs précédents (Isetti, 1961 ; Isetti *et al.*, 1962 ; Lumley, 1969).

3. Le petit outillage

Le petit outillage retouché (voir planches XII à XV) se retrouve dans tous les niveaux stratigraphiques du site, et ce dans des proportions importantes : les 458 pièces retouchées représentent les 16,8 % de l'ensemble des produits de débitage (éclats, lames et pointes).

B. Répartition stratigraphique

Un grand nombre de pièces n'ont pas d'origine stratigraphique connue. Les niveaux pour lesquels nous avons eu le plus d'informations sont les niveaux externes puisque tous le matériel est classé en tant que tel avec cette attribution stratigraphique, et la couche I, en partie avec le foyer A qui contenait le plus de pièces, avec cette attribution stratigraphique indiquée.

Niveaux stratigraphiques	Petit outillage	Grand outillage
Indéterminés	222	7
Niveaux extérieurs	29	4
Couche I	118	1
Couche I / II	2	1
Couche II	60	3
Couche III	3	0
Couche IV	23	2
Couches V et VI	1	1
Total	458	19

Tab. 40 : Quantités d'outils selon le niveau stratigraphique

Les données indiquées dans le tableau 40 ont été recueillies à partir de notre étude du matériel et à partir de ce qui était mentionné dans les publications des auteurs cités plus haut.

Cependant, nous pouvons indiquer que les 29 éclats retouchés en outils des niveaux extérieurs représentent les 17,2 % de l'ensemble des produits de débitage de ces niveaux. Par contre, dans le foyer A, les 57 petits outils ne représentent que 6,5 % des produits de débitage de ce niveau. Pour l'ensemble de la couche I, les 118 petits outils représentent les 10 % des produits de débitage.

C. Présentation du macro-outillage

Le macro-outillage est présent dans presque tous les niveaux stratigraphiques du site de la Madonna dell'Arma, dans des proportions limitées certes, mais depuis la couche de base jusque dans les niveaux supérieurs et externes.

1. Les matières premières employées

Parmi les 16 pièces du macro-outillage que nous avons pu étudier, les matières premières employées sont les suivantes (tab. 41) :

Matière première	Nombre
Calcaire marneux	9
Calcaire gréseux	1
Grès-quartzite	1
Quartzite à grain moyen	2
Quartzite à grain fin	2
Silex	1
<i>Total</i>	<i>16</i>

Tab. 41 : Quantités de pièces du macro-outillage selon la matière première

Alors que les calcaires représentent moins de 20 % parmi l'ensemble du matériel lithique et comme nous le verrons, moins de 18 % parmi le petit outillage, nous constatons pour le macro-outillage une sur-représentation de cette roche. Les matières premières les plus fines et de meilleure qualité comme le quartzite fin et le silex, ne se trouvent ici comme support que pour deux pièces. Le quartzite à grain moyen et le grès-quartzite sont également présents parmi les galets aménagés.

Le petit outillage est par contre en majorité sur support en roche siliceuse et fine. Cette dichotomie entre deux chaînes opératoires distinctes employant deux types de matières premières lithiques, l'une carbonatée et l'autre siliceuse et de meilleure qualité, a été décrite dans de nombreux sites, en particulier dans la grotte du Lazaret, où une proportion écrasante des bifaces et autres galets aménagés est élaborée sur galets de calcaire marneux, alors que le petit outillage est le plus souvent en silex ou quartzite fin (Darlès, 1994). Remarquons que cette dichotomie est fort ancienne puisque ces choix des matières premières ont été mis en évidence entre autres pour le site de la Pineta à Isernia (Peretto, 2000).

Les Moustériens faisaient donc ici un choix des roches, réservant les meilleures pour le débitage des éclats et l'aménagement du petit outillage. De plus, par percussion, il est plus aisé de façonner un biface sur un galet de calcaire plutôt que sur du quartzite beaucoup plus dur et dense.

2. Description des pièces

Nous présentons ces différents outils selon l'ordre stratigraphique, depuis les niveaux externes. Dix de ces pièces sont dessinées planches X et XI, ainsi que figure 56. Nous ne connaissons que 16 pièces parmi le macro-outillage, le total des 19 pièces ayant été obtenu en faisant la synthèse du matériel étudié et de celui publié précédemment.

• G23 n° 12 625 SR

Biface à dos de taille moyenne (77 x 60 x 30 mm), pesant 121 g, en calcaire marneux gris montrant quelques concrétions sableuses et une large zone noircie par le feu (y compris les concrétions). Le

contour a une forme trapézoïdale assez irrégulière. Les enlèvements sont envahissants et il n'y a plus de cortex. Le bord opposé au dos est relativement tranchant et montre quelques retouches denticulées. Le dos est une fracture (de la même patine que les enlèvements) semi-abrupte ondulante, d'où partent deux enlèvements, chacun sur une face de l'outil

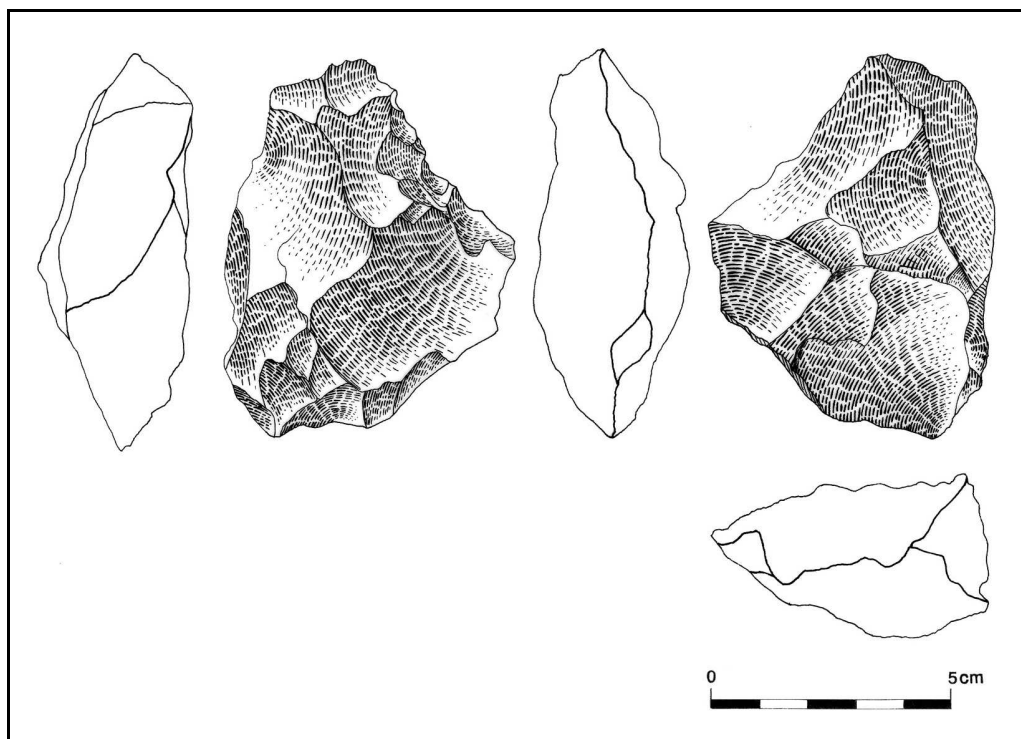


Fig. 56 : Biface à dos en calcaire marneux, G23 n° 12 625 SR, niveaux extérieurs
(dessin M. Montesinos et D. Cauche)

- **D24 n° 12 031**, niveaux extérieurs

Chopping-tool de taille moyenne sur galet plat en calcaire marneux beige, altéré. De facture médiocre, l'outil montre un total de onze enlèvements sur les deux faces et le profil, dégageant un tranchant convexe à l'arête continue régulière incurvée, non parallèle au grand plan du support. L'ensemble de la pièce mesure 97 x 60 x 21 mm, pour un poids de 135 g.

- **J19 n° 255**, niveaux extérieurs, fouille 1999 (pl. X, n° 2)

Petit chopper sur galet de calcaire marneux beige, plat et ovalaire. Un enlèvement assez envahissant avait tout d'abord été opéré, puis une série de trois enlèvements plus petits, plus ou moins chevauchants entre eux, a aménagé le tranchant convexe, d'un arc de 42 mm et d'une corde de 37 mm.

Une retouche directe régularise ce tranchant, tandis que l'utilisation de l'outil a laissé une retouche plate inverse.

Ce chopper ne pèse que 37 g et mesure 51 x 41 x 16 mm.

- **J19 n° 246**, niveaux extérieurs, fouille 1999 (pl. X, n° 1)

Provenant de la même zone que le petit chopper n° 255, ce galet plat en grès-quartzite gris-beige montre un enlèvement assez envahissant (de 31 x 40 mm) aménageant un tranchant aigu et efficace de 63°.

Ce galet à enlèvement isolé à bord tranchant concave est assez massif et moyennement lourd (248 g, la roche étant assez dense), avec 91 x 59 x 26 mm de dimensions.

Le tranchant, d'une corde de 25 mm, a été aménagé en bout de ce galet montrant une fracture longitudinale antérieure. Deux retouches marginales directes d'utilisation sont visibles à l'angle distal gauche, sur le tranchant.

- **n° 15 089**, fouille 1958, niveaux extérieurs, paroi Est, couches inférieures (pl. XI, n° 1)

Chopping-tool latéral aménagé par de nombreux enlèvements assez envahissants, sur un galet ovalaire de taille moyenne, en calcaire marneux beige. Une série de trois grands enlèvements a tout d'abord été effectué sur une face du galet, amincissant celui-ci et créant un plan de frappe permettant l'enlèvement de plusieurs éclats sur l'autre face. Enfin une retouche courte mais étendue a été effectuée de nouveau sur l'autre face, aménageant ainsi un tranchant très effilé (arc de 60 mm et corde de 57 mm) et aigu (67°).

Ce tranchant montre trois petites retouches d'utilisation. Pour un poids de 235 g, l'outil mesure 103 x 57 x 39 mm. Quelques concrétions sableuses sont présentes sur le cortex du galet.

- **Zone R, n° 66 784** (n° 21), couche I niveau 3

Chopper sur galet plat fracturé, en calcaire marneux. Trois enlèvements contigus à peine chevauchants aménagent un tranchant convexe denticulé à l'arête continue régulière et droite, parallèle au grand plan du support (pièce publiée par Isetti *et al.*, 1962). Le tranchant a une corde de 69 mm, et l'ensemble de la pièce mesure 85 x 65 mm pour 273 g.

- **n° 11 315** (998 bis), fouille 1996, niveau intermédiaire I / II

Grand éclat épais, court et fracturé, de section quadrangulaire, en quartzite fin beige, montrant un enlèvement à bord tranchant concave. L'ensemble de l'objet mesure 148 x 145 x 75 mm pour un poids de 3 500 g. Peu maniable pour une utilisation comme outil, il est possible qu'il s'agisse d'un galet testé par le tailleur, puis abandonné. L'enlèvement est bien de facture anthropique. Des concrétions sont présentes sur celui-ci.

- **n° 6 043** (1345), couche IV

Pièce bifaciale sur grand éclat épais en calcaire, très altéré. Un total de sept enlèvements a été opéré sur les deux faces de l'éclat à talon absent (cassé) et sans cortex. Ces enlèvements sont envahissants et profonds. Le bulbe a été enlevé par l'un d'eux.

L'ensemble mesure 130 x 115 x 34 mm, pour un poids de 540 g.

- **Zones I et L, n° 11 825**, couche V niveau 10

Chopper sur galet épais et fracturé, en quartzite fin gris foncé, de facture médiocre et montrant trois enlèvements sur une face et trois sur les profils. Le tranchant est rectiligne et entier. Quelques retouches irrégulières denticulées épaisses sont visibles sur le tranchant, survenues lors de l'utilisation de l'outil (publié par Isetti *et al.*, 1962). La pièce est assez massive et lourde, avec 398 g.

- **IND n° 5 856 SR et 1027 bis** (pl. X, n° 3)

Chopper de belle facture, élaboré sur ancien éclat très épais, cortical et fracturé, dont la face plane et les bords commençaient à être roulés et émoussés. Le tailleur a donc choisi et ramassé cet éclat roulé en quartzite à grain moyen, qui présentait des bords dont les angles étaient propices au façonnage par percussion et enlèvement d'éclats.

Un des bords a donc été aménagé par enlèvement d'une série de cinq éclats : tout d'abord un grand enlèvement a été opéré sur toute la largeur du support, puis une nouvelle série de quatre enlèvements aménageant un tranchant très aigu (de 58° en moyenne) et légèrement convexe.

Ce tranchant est assez étendu, avec un arc de 113 mm et une corde de 83 mm. Quelques retouches régularisent le tranchant et sont visibles également d'autres retouches irrégulières le plus souvent inverses, avec écrasements, dues à l'utilisation du chopper.

L'ensemble de l'outil est assez massif et lourd (345 g), le support étant plat mais épais. Les dimensions sont de 100 x 91 x 35 mm.

- **QRS n° 12 297** remanié, fouille 1991 (pl. X, n° 4)

Chopper aménagé sur un galet plat et épais en quartzite à grain moyen de couleur gris-beige (même roche que le chopper n° 5 856). Le tranchant a été aménagé sur un bord par enlèvement d'une série de cinq éclats, les derniers enlèvements aménageant la moitié droite du tranchant étant plus abrupts et dégageant un tranchant moins efficace (72 ° à gauche et 82 ° à droite). Ce tranchant n'est pas régulier et dessine deux concavités dégageant un bec très évasé, d'une corde totale assez étendue de 74 mm.

L'ensemble de l'outil est lourd et massif (455 g), tenant bien en main. Les dimensions sont de 109 x 85 x 37 mm, ce qui est proche des dimensions du chopper n° 5 856.

Un usage comme outil de percussion est également attesté par la présence de quelques cupules d'écrasement localisées en une petite plage sur la pointe du galet, opposée au bord aménagé, ainsi que sur le bord gauche.

Une petite zone de concrétion sableuse est localisée sur l'une des faces plates du galet-support. Ce chopper a été découvert lors de la fouille du site en 1991, dans un niveau remanié à l'intérieur de l'actuelle grotte, dans la tranchée QRS creusée dans le fond de la cavité.

- **n° 10 313** (A.01161) (pl. X, n° 5)

Chopping-tool aménagé sur un galet assez plat et arrondi, en calcaire marneux beige. Pas moins de douze enlèvements ont été effectués alternativement sur une face et sur l'autre, dégageant un tranchant très sinueux, sinusoïdal et convexe, sur plus de la moitié de la circonférence du galet (arc de

120 mm et corde de 85 mm). L'ensemble du tranchant est peu aigu, avec seulement 69° en moyenne. Cet objet peu faire penser à une ébauche de nucléus Levallois, qui aurait été abandonné. Les dimensions sont de 88 x 84 x 41 mm pour un poids de 342 g.

- **n° 9 492 SR**, niveau remanié

Grand chopping-tool aménagé sur les trois bords d'un volumineux galet plat très épais en calcaire gréseux gris. De grands enlèvements très épais ont été effectués alternativement sur les deux faces du galet, donnant comme résultat un outil sub-triangulaire dont les trois côtés sont plus ou moins tranchants, avec un angle moyen de 71°.

La facture est assez médiocre et le tranchant est soit sinueux sinusoïdal du fait de l'alternance des enlèvements, soit peu tranchant et assez émoussé et écrasé, du fait de l'utilisation.

L'outil est très massif et lourd (748 g), avec un tranchant long au total de 380 mm. Des réserves corticales plates sont présentes au centre des deux faces, et quelques concrétions sableuses sont localisées sur certains enlèvements. L'ensemble mesure 125 x 115 x 47 mm.

Il n'est pas exclu que l'objet soit un grand nucléus discoïde à enlèvements bifaciaux, mais son non-épuisement et les traces d'écrasement sur le tranchant montrent que de toute façon il a été utilisé comme outil massif.

- **n° 9 836 SR** (A.0569) (pl. XI, n° 4)

Biface à dos de taille moyenne et de facture médiocre, en calcaire marneux gris. L'ensemble ne présente pas de cortex (peut-être à l'origine était-ce un gros éclat ?). Le dos latéral est une grande fracture antérieure ondulante.

De nombreux enlèvements, initialement envahissants, puis plus courts pour aménager les tranchants, qui par ailleurs sont très aigus et efficaces (de 52° en moyenne). La base est aménagée, tranchante et convexe, alors que l'extrémité opposée est plus étroite, également arrondie, aménagée mais plus abrupte.

À partir du dos, quatre enlèvements et plusieurs retouches réalisent un amincissement. Un léger voile calcitique recouvre une partie de la pièce.

- **n° 5 850 SR** (pl. XI, n° 3)

Petit biface à dos en calcaire marneux gris, de morphologie globalement identique au biface n° 9 836, mais plus petit. Le dos est aussi une ancienne fracture du support, ce dernier ne montrant pas non plus de cortex.

De grands enlèvements envahissants avaient été opérés initialement, comme préforme du biface, puis de plus petits enlèvements ainsi que des retouches ont été effectués pour aménager les bords qui dans l'ensemble sont peu tranchant (80° en moyenne). Un seul enlèvement part du dos.

- **n° 13 267 SR** (pl. XI, n° 2)

Petit biface atypique en silex gris veiné, montrant deux zones corticales très inclinées, correspondant à d'anciennes fractures de cristallisation. Ce biface est de morphologie losangique, présentant de

nombreux enlèvements dont les derniers aménagent un bord tranchant très denticulé. La pointe est bien symétrique et présente quelques retouches effectuées pour obtenir cette symétrie. De nombreuses et fines concrétions sont visibles sur les deux faces de la pièce.

3. Le cas des bifaces

Le fait qu'il y ait quatre bifaces et une pièce "bifaçoïde" sur éclat est important à signaler, *a fortiori* pour ce site moustérien du stade isotopique 5. Même si l'effectif est réduit, il est intéressant de remarquer que dans trois cas, un dos latéral est présent, constitué d'une fracture ondulante juste antérieure aux enlèvements façonnant les bifaces. Soit cette fracture a été effectuée intentionnellement, antérieurement au façonnage de l'outil, soit il s'agit d'un choix du support déjà cassé. Mais dans les trois cas, la patine de la cassure est la même que celle des enlèvements, et dans aucun cas il ne s'agit d'une cassure du biface *a posteriori*. De plus, le bord opposé au dos est relativement tranchant, présentant dans les trois cas une retouche denticulée continue et intentionnelle.

Par la présence de ces bifaces et en particulier des bifaces à dos, nous avons ici une des singularités de l'industrie moustérienne du site de la Madonna dell'Arma. Le site le plus proche ayant livré de très nombreux bifaces est la grotte du Lazaret à Nice, plus ancienne et datant du stade isotopique 6 : il n'y a qu'un seul biface à dos (signalé par A. Darlas, 1994, pp. 279 et 282, L. Boudad, 1991, pp. 125 et 272 et C.-K. Kang, 1994, pp. 63 et 130), de morphologie très différente de celle des bifaces de la Madonna dell'Arma. Ce biface à dos du Lazaret est allongé, étranglé en son centre et relativement plat. De plus, le dos n'est pas constitué d'une fracture, mais résulte d'un aménagement par enlèvements abrupts.

4. Discussion au sujet du macro-outillage

Comme nous l'avons dit précédemment, la présence d'un macro-outillage n'est pas aussi marquée dans les deux autres sites, Santa Lucia Superiore et Arma delle Manie. Le macro-outillage est même absent à Manie. À Santa Lucia, il est présent surtout dans les niveaux inférieurs et il est constitué de quelques galets à enlèvement isolé.

La présence du macro-outillage de la Madonna dell'Arma peut s'expliquer selon différentes hypothèses :

- D'une part, il s'agit d'un site moustérien relativement ancien, appartenant au stade 5, dont l'occupation s'échelonne entre environ 95 000 ans et 70 000 ans. Il y aurait là un trait culturel des périodes plus anciennes qui aurait perduré, mais de façon très ténue si l'on considère le nombre

réduit de pièces (pour l'instant récoltées). Le fait qu'il y ait des galets aménagés et des bifaces peut signifier une tradition acheuléenne, mais le nombre de pièces est en proportion trop faible pour affirmer cette tradition.

Il faut remarquer que les autres sites comprenant les mêmes périodes d'occupations que celles de la Madonna dell'Arma, comme les grottes du Prince, de la Barma Grande ou du Cavillon aux Balzi Rossi, n'ont pas livré autant de galets aménagés ni de bifaces (Lumley, 1969 ; Yamada, 1993). Par contre, le site de l'ex-Casinò contenait pour les niveaux sus-jacents à la plage tyrrhénienne, une proportion comparable de galets aménagés (Vicino, 1974 ; Yamada, 1993), mais pas de biface. Seule la Caverna delle Fate, contemporaine en grande partie de la Madonna dell'Arma pour son occupation préhistorique, a livré un nombre important de galets aménagés (0,7 % du total de l'industrie, Kang, 1994), avec en particulier deux bifaces.

- D'autre part, la présence du macro-outillage pourrait être liée au contenu faunistique rapporté par les chasseurs moustériens du site : l'aurochs (*Bos primigenius*) est la deuxième espèce la plus abondante en nombre d'individus chassés, après le cerf. L'aurochs était alors un animal de grande taille aux os très massifs, qui, peut-être, obligeaient à l'utilisation d'outils lithiques assez massifs et tranchants, comme les quelques choppers et chopping-tools présents. Dans les sites de Manie et de Santa Lucia, il n'y a pas présence d'espèces de très grande taille ou massives comme à la Madonna dell'Arma où on note également la présence de l'hippopotame, chassé dans les zones marécageuses environnantes.
- Enfin, la présence des matières premières en quantités abondantes à proximité du site a peut-être eu une influence sur la gestion "économique" de celles-ci : les galets aménagés étaient abandonnés après leur usage, sans réutilisation pour le débitage (en tant que nucléus).

Plusieurs hypothèses peuvent donc être avancées, sans qu'elles soient exclusives les unes des autres.

D. Présentation du petit outillage

1. Répartition stratigraphique

Le petit outillage a été retrouvé au sein de chaque niveau stratigraphique du site, mais, comme c'est le cas pour un grand nombre de pièces, nous ne connaissons pas l'origine stratigraphique de 248 outils. Dans le tableau n° 42, nous indiquons les proportions du petit outillage par rapport à l'ensemble du matériel lithique pour deux niveaux pour lesquels nous avons eu toutes les informations

concernant l'origine des pièces (niveaux extérieurs et couche I). Pour les autres niveaux, le résultat serait trop aléatoire, vu le nombre de pièce sans origine stratigraphique précise.

Niveau stratigraphique	Quantité en petit outillage	Proportion par rapport à l'ensemble du matériel
Indéterminé	248	-
Niveaux extérieurs	29	10,3 %
Couche I	146	9,4 %
Couche I / II	2	-
Couche II	20	-
Couche III	3	-
Couche IV	7	-
Couches V et VI	3	-

Tab. 42 : Répartition stratigraphique du petit outillage

Dans les niveaux extérieurs et la couche I, le petit outillage se retrouve dans des proportions comparables.

2. Les matières premières employées

Pour un échantillon de 430 pièces du petit outillage, les résultats sont donnés dans le tableau 43 et la figure 57.

Matière première	Nombre	Pourcentage
QZT0	119	27,7
QZT1	170	39,5
QZT2	41	9,5
CAM	76	17,7
CS	1	0,2
G	1	0,2
GQZT	1	0,2
S	16	3,7
Q	4	1
J	1	0,2
<i>Total</i>	<i>430</i>	<i>100 %</i>

Tab. 43 : Quantités et proportions relatives des pièces du petit outillage selon la matière première lithique

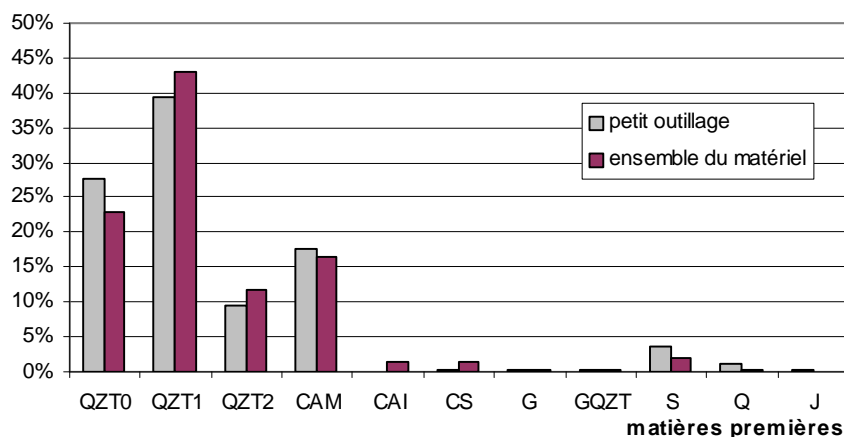


Fig. 57 : Comparaison des proportions des différentes matières premières parmi le petit outillage et parmi l'ensemble du matériel

Le quartzite ultrafin, le silex et dans une moindre mesure le calcaire marneux se retrouvent dans des proportions plus élevées parmi le petit outillage, par rapport à ce qui avait été calculé pour l'ensemble du matériel. Le quartzite grossier est présent dans des proportions plus faibles.

3. Les types de support

3.1. Catégories

Plus de 80 % des petits outils sont sur éclat. Seules 19 pièces sont sur débris et 9 sur nucléus.

3.2. Supports et produits de débitage

Parmi l'ensemble des 458 petits outils, 365 sont aménagés sur support non Levallois, et 65 sur support Levallois. 18,3 % des produits non Levallois ont donc été retouchés en outils et seulement 8,8 % des produits Levallois. Ces derniers n'étaient donc pas obtenus en vue d'être retouchés et aménagés en outils, au contraire. Nous pouvons donc supposer que les éclats Levallois étaient la plupart du temps utilisés comme éclats bruts.

Pour un échantillon de 370 petits outils, nous avons analysé quel était l'état de débitage des supports (tab. 44 et fig. 58).

État de débitage	Nombre de supports retouchés	Pourcentage	Rappel des proportions dans l'ensemble des produits de débitage
Type I	18	4,9	3,3
Type II	14	3,8	4,9
Type III	76	20,5	17,1
Type IV	262	70,8	74,7
<i>Total</i>	<i>370</i>	<i>100 %</i>	<i>100 %</i>

Tab. 44 : Supports retouchés et état de débitage

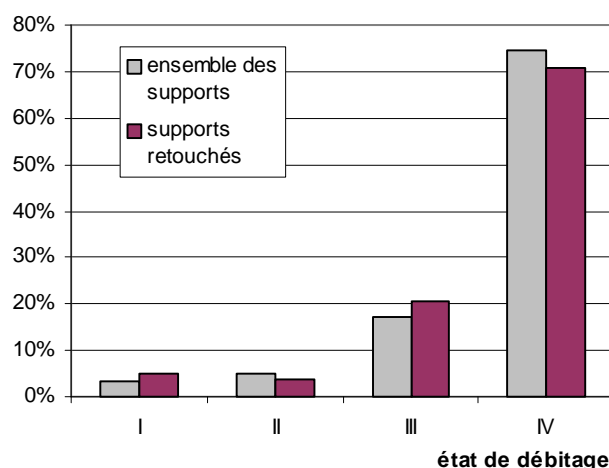


Fig. 58 : Proportions relatives des produits retouchés selon l'état de débitage

Nous constatons que les éclats de type I (corticaux) et de type III (à faible résidu cortical) sont plus fréquents parmi les supports retouchés. Nous avons vu précédemment que les éclats de type III sont les plus grands. Peut-être y-a-t-il là une explication pour cette tendance à choisir ces supports ?

Nous avons dénombré 46 éclats débordants retouchés, ce qui représente 10 % des supports retouchés. Cette proportion est la même que celle des éclats débordants parmi l'ensemble des produits de débitage. Nous pouvons donc supposer que ces éclats n'étaient pas spécialement choisis comme supports de l'outillage, et qu'ils étaient encore moins débités dans ce but. Comme nous l'avons vu précédemment, les éclats débordants sont pour la plupart des produits liés à l'entretien morpho-technique des nucléus.

Les produits laminaires sont rarement aménagés en outils : seuls 10 % des lames Levallois et 17 % des lames non Levallois sont retouchées.

4. Composition du petit outillage

4.1. Composition de la totalité du petit outillage

Dans l'ensemble du petit outillage, les différents types sont assez diversifiés, avec une dominance des racloirs. Les outils de type *Paléolithique supérieur* sont présents mais rares (tab. 45).

Type d'outils	Nombre	Pourcentage	
Racloir simple	162	52,3	
Racloir double	24		
Racloir triple	1		
Racloir convergent	24		
Pointe retouchée	14	3,5	
Encoche simple	59	15,9	35
Encoche double	4		
Encoche triple	1		
Denticulé simple	44	12,9	
Denticulé double	5		
Denticulé convergent	3		
Bec	24	6,2	
Bec double	1		
Grattoir	5	1,2	
Burin simple	11	3,6	
Burin double	2		
Burin triple	1		
Perçoir	4	1	
Troncature	3	0,7	
Enlèvement inverse	7	1,7	
Couteau à dos aménagé	4	1	
Total	403	100 %	

Tab. 45 : Quantités et proportions des différents types simples et multiples du petit outillage

Parmi l'ensemble des outils simples et multiples (y compris les outils à bords convergents), les racloirs sont les plus fréquents, dominant le groupe des outils à encoches (encoches, denticulés et becs). Les outils à bords convergents sont représentés principalement par les outils à retouche continue, type racloir.

Les outils composites, réunissant plusieurs types d'outils sur le même support, représentent un total de 55 pièces, ce qui représente 12 % du total des petits outils. Les associations, le plus souvent doubles, sont le plus fréquemment un racloir et une encoche. L'association de racloir et d'encoche correspond à un type d'outil fréquemment rencontré dans les industries du Paléolithique

moyen, et qui donne à réfléchir sur sa possible fonctionnalité dans les assemblages. Selon la disposition de ou des encoches par rapport au racloir et par rapport au support, elle peut suggérer une éventuelle fonction quant à l'emmanchement de l'outil et/ ou à sa possible ligature.

Le tableau n° 46 présente les différentes associations constituant les outils composites, pour l'ensemble du matériel, leurs effectifs et leurs proportions relatives.

Association d'outils	Nombre	Pourcentage
Racloir + encoche	19	34,5
Racloir + denticulé	6	10,9
Racloir + bec	5	9,1
Racloir + grattoir	2	3,6
Racloir + perçoir	2	3,6
Racloir double + troncature	2	3,6
Racloir + grattoir + bec	1	1,9
Encoche + burin	3	5,4
Pointe de Tayac + burin	1	1,9
Denticulé + encoche	4	7,2
Denticulé + troncature	1	1,9
Bec et encoche	5	9,1
Bec + burin	2	3,6
Grattoir + burin	2	3,6
<i>Total</i>	<i>55</i>	<i>100 %</i>

Tab. 46 : Typologie des outils composites

Si nous additionnons chaque type d'outil, qu'il soit simple, multiple ou composite, nous obtenons le grand total des outils, supérieur et indépendant du total des supports. Ces dénombrements sont présentés tab. 47 et fig. 59.

Type d'outil	Nombre	Pourcentage
Racloir	250	49
Pointe retouchée	14	2,7
Encoche	88	17,3
Denticulé	64	12,6
Pointe de Tayac	1	0,2
Bec	38	7,5
Grattoir	10	2
Burin	21	4,1
Perçoir	6	1,2
Troncature	6	1,2
Enlèvement inverse	7	1,4
Couteau à dos aménagé	4	0,8
<i>Total</i>	<i>509</i>	<i>100 %</i>

Tab. 47 : Total et décompte des différents types d'outils

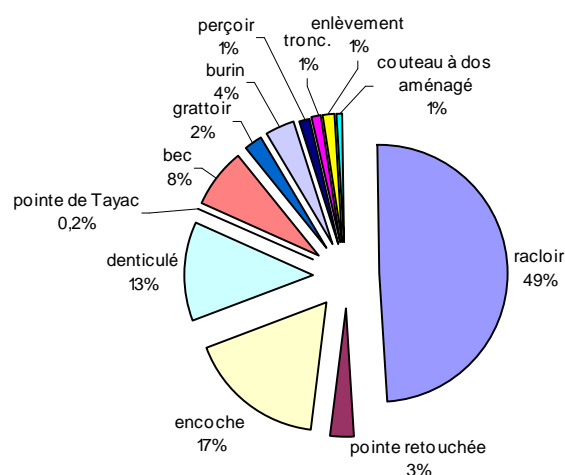


Fig. 59 : Proportions relatives des différents types du petit outillage

Le groupe des racloirs est largement dominant sur les autres types d'outils, y compris par rapport à l'ensemble des outils à encoche, et *a fortiori* par rapport aux denticulés. Les pointes retouchées sont bien représentées, comprenant les pointes moustériennes et les pointes déjetées.

4.2. Composition du petit outillage dans le foyer A et les niveaux externes

Le foyer A, situé dans la couche I, dans la partie supérieure du remplissage a livré 104 pièces du petit outillage, ce qui correspond à 10 % de l'ensemble du matériel lithique pour ce niveau. Les niveaux externes ont quant à eux livré 29 pièces du petit outillage, qui représentent, comme nous l'avons dit plus haut, 10,3 % de l'ensemble du matériel de ces niveaux. Les proportions d'outils dans le matériel restent donc comparables.

Type d'outil	Foyer A		Niveaux externes	
	N	%	N	%
Racloir simple	31	38,5	9	48,3
Racloir double	6		2	
Racloir convergent	3		3	
Pointe retouchée	0	-	1	3,4
Encoche	18	17,3	6	20,7
Denticulé	11	11,5	4	13,8
Denticulé convergent	1		0	-
Bec	12	11,5	1	3,4
Grattoir	2	2	0	-
Burin	6	5,8	0	-
Perçoir	1	1	0	-
Troncature	4	3,8	1	3,4
Enlèvement inverse	2	2	0	0
Composite	7	6,6	2	7
<i>Total</i>	<i>104</i>	<i>100 %</i>	<i>29</i>	<i>100%</i>

Tab. 48 : Composition des petits outillages issus du foyer A et des niveaux extérieurs

Pour la plupart des types d'outils constituant le petit outillage de ces deux niveaux, nous retrouvons des proportions comparables (tab. 48). Sont représentés planches XII à XIV quelques exemplaires de ce petit outillage.

5. Les types de retouches

Pour l'ensemble du petit outillage, les types de retouche sont présentées tableau 49.

Type de retouche	Nombre	Pourcentage
Marginale	100	15,6
Épaisse	155	24,2
Demi-épaisse	49	7,7
Demi-Quina	29	4,5
Quina	2	0,3
Surélevée	47	7,3
Abrupte	68	10,6
Denticulée	80	12,5
Plate	69	10,8
Envahissante	40	6,2
Lamellaire	1	0,2
<i>Total</i>	<i>640</i>	<i>100 %</i>

Tab. 49 : Les types de retouches élaborant le petit outillage

Les types de retouche sont très diversifiés, et la relative fréquence des retouches plates et marginales est en partie liée à la bonne qualité et la finesse du grain des roches comme le quartzite ultrafin.

La retouche Quina est très rare, et il n'y a pas d'exemple de racloir de type Quina dans le matériel recueilli dans les divers niveaux d'occupation du site.

Le seul exemple de retouche lamellaire concerne un grattoir.

6. Les pointes retouchées

Le terme de pointe retouchée regroupe ici à la fois les pointes moustériennes et les pointes déjetées. Cependant, des pointes déjetées sont de toute façon morphologiquement des pointes moustériennes.

Les 14 pointes retouchées sont issues des niveaux inférieurs (couche IV) jusqu'aux niveaux externes. Il y a huit pointes retouchées d'axe et six pointes déjetées. Les meilleures matières premières constituent les supports : quartzite ultrafin et fin, silex et calcaire silicifié. La pointe (retouchée en perçoir à son extrémité) issue des niveaux extérieurs est représentée pl. XII, n° 7).

Les dimensions moyennes, la pièce étant orientée, sont de 44,2 x 28,6 x 7,3 mm. Pour la longueur, l'écart-type n'est que de 7,2. Par contre, pour la largeur, l'écart-type assez important de 8,5 est lié aux deux types de pointes qui ont été élaborées (voir fig. 60) : des pointes assez étroites et des pointes plus larges, à angle de convergence plus obtus.

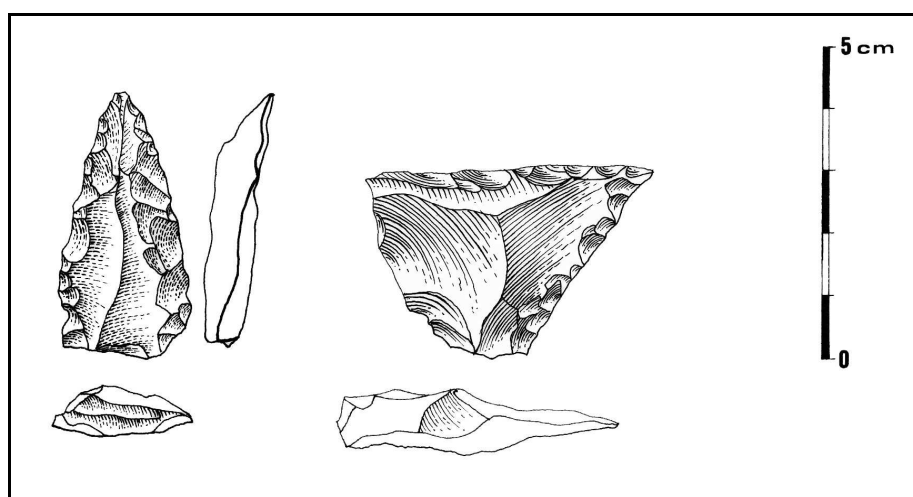


Fig. 60 : Pointes retouchées d'axe ou déjetée
(à gauche, n° 59 516, en quartzite ultrafin ; à droite, n° 66 723, en calcaire silicifié, sur pointe pseudo-Levallois)
Dessin M. Montesinos

Les pointes retouchées sont présentes dans tous les sites contemporains de la Madonna dell'Arma : particulièrement nombreuses au sein du matériel issu de la grotte du Prince (Lumley, 1969), elles sont décrites aussi pour la Caverna delle Fate (Isetti et Lumley, 1962 ; Lumley, 1969 ; Échassoux *et al.*, 1989).

Signalons que les pointes moustériennes sont présentes parmi l'outillage de la grotte du Lazaret, pointes qui peuvent être de facture exceptionnelle, y compris pour celles récoltées ces dernières années dans les niveaux de l'ensemble C II (niveaux qui peuvent avoir environ 160 000 ans). Certaines de ces pointes du Lazaret montrent un amincissement proximal direct ou inverse.

Si certains types d'outils (pointes moustériennes, couteaux de San Remo) et certaines techniques de débitage (débitage Levallois récurrent centripète, débitage Levallois à éclat préférentiel, débitage discoïde) se retrouvent dans les différentes industries moustériennes en Ligurie, nous constatons que ces traits culturels sont déjà présents parmi les industries du Lazaret, et ce même pour les niveaux qui ne sont pas les plus récents. Le débitage Levallois récurrent centripète, et le débitage discoïde, parfaitement maîtrisés, sont bien présents dans les niveaux de l'ensemble C II du Lazaret (mais associés à de très nombreux bifaces, ce qui n'est pas le cas des industries moustériennes que nous présentons).

Des techniques de taille et d'autres traits culturels des industries moustériennes de Ligurie (et certainement de Provence orientale) sont donc déjà présents dans des sites bien plus anciens, comme le Lazaret.

Conclusions à propos du site de la Madonna dell'Arma

Les occupations humaines du site de la Madonna dell'Arma s'inscrivent chronologiquement au sein du stade isotopique 5, depuis les premiers niveaux continentaux sus-jacents au niveau marin tyrrhénien (présent également dans plusieurs gisements paléolithiques des Balzi Rossi), jusqu'à des niveaux dont les datations faites récemment attribuent un âge d'environ 73 000 ans BP. Le climat durant ces périodes était tempéré et humide, et les niveaux d'occupation externes semblent être contemporains ou juste postérieurs aux derniers niveaux supérieurs de la grotte.

Les industries lithiques produites par les occupants du site, à partir de matières premières de très bonne qualité et très accessibles dans l'environnement immédiat, montrent une prédominance du débitage Levallois au sein duquel plusieurs modes techniques de débitage ont été identifiés, grâce en particulier à l'étude des nombreux nucléus présents.

Cette pratique du débitage Levallois est restée constante dans les différents niveaux d'occupation du site, y compris dans les niveaux externes.

D'autres modes de débitage ont été employés, en particulier les débitages de type discoïde et par enlèvements orthogonaux.

La pratique du débitage sur éclat a été identifiée et se révèle avoir été relativement fréquente, reconnue lors de l'étude du matériel grâce à la présence d'éclats à double face plane et de nombreux nucléus-éclats.

Les produits de débitage particuliers comme les éclats à bord de nucléus (éclats débordants) sont nombreux et issus des gestions et entretiens morpho-techniques des volumes et convexités des nucléus. Ces éclats étaient produits lors des débitages Levallois et discoïdes.

Les produits laminaires sont présents, en partie de débitage Levallois, et un niveau d'occupation dans la partie supérieure du remplissage en est particulièrement riche (couche I / II).

Associé à un petit outillage abondant, le macro-outillage est beaucoup plus rare mais présent de manière constante, avec entre autres la particularité de quelques bifaces à dos de conception similaire.

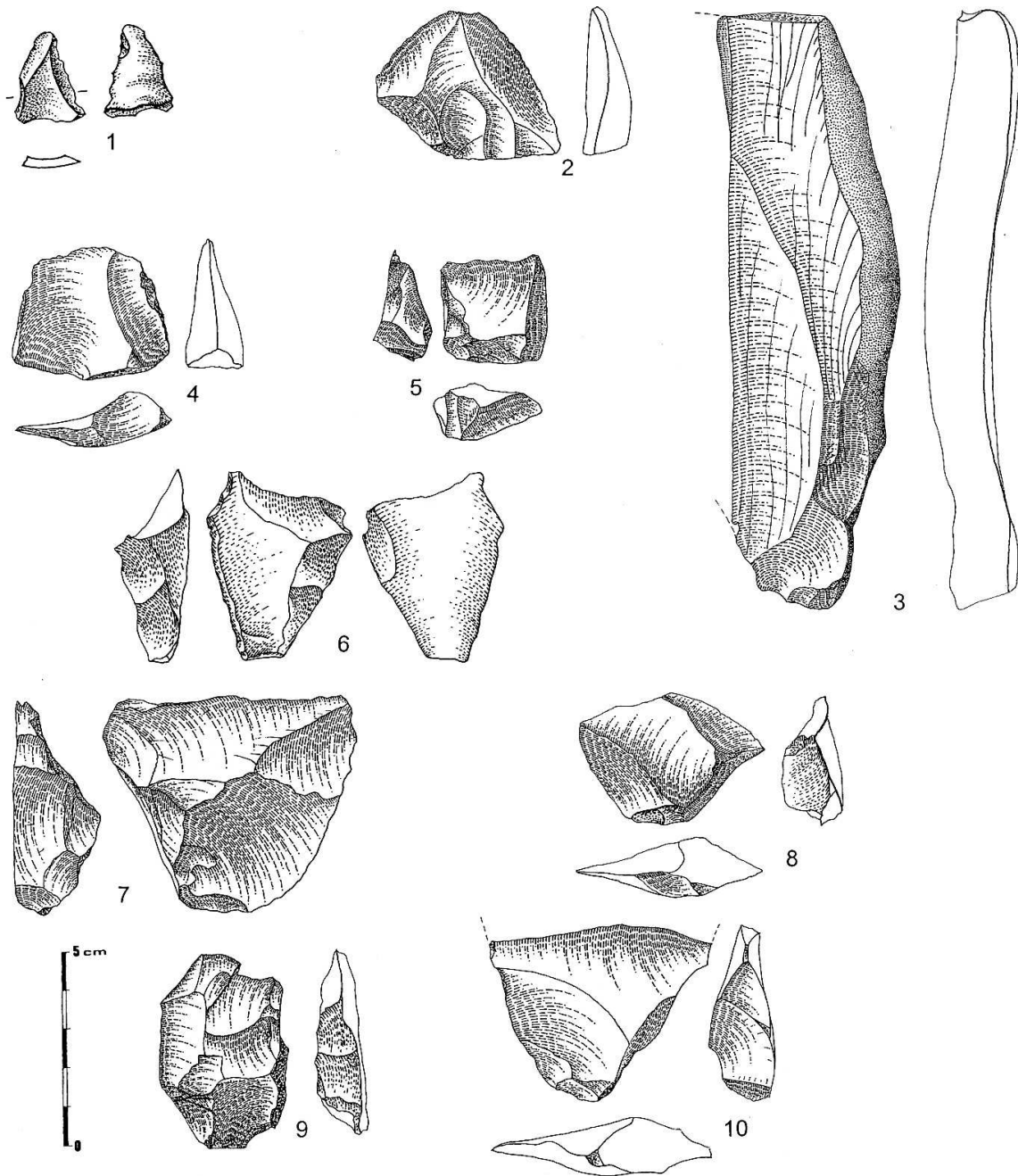
Le petit outillage, préférentiellement élaboré sur les roches de meilleure qualité, montre la légère prédominance des racloirs sur les différents outils à encoche, et un grand nombre d'outils à bords convergents, en particulier les pointes moustériennes. Les couteaux à dos retouché, sur lame, décrits également dans le matériel du site de San Francesco à San Remo, sont présents mais rares.

Plusieurs sites des Balzi Rossi, à la frontière italienne, voisins de la Madonna dell'Arma, ont livré des niveaux d'occupation contemporains de celle-ci, et dont les industries révèlent aussi cette pratique dominante et la bonne maîtrise du débitage Levallois. Les productions laminaires ont également été effectuées par les occupants du foyer E de la grotte du Prince.

De par la fréquence du débitage, à dominance de type Levallois, la rareté relative des galets aménagés et autres bifaces, la dominance des racloirs et la présence des pointes moustériennes, la découverte de restes humains *a priori* néandertaliens (non encore publiés), en place dans les couches I, II et IV, nous pouvons conclure pour le site de la Madonna dell'Arma (du stade isotopique 5) que l'industrie produite correspond bien à un Moustérien typique riche en racloirs à débitage fortement Levallois, y compris dans les niveaux externes.

Les quelques bifaces sont trop rares pour pouvoir conclure à un Moustérien de tradition acheuléenne.

Planche I



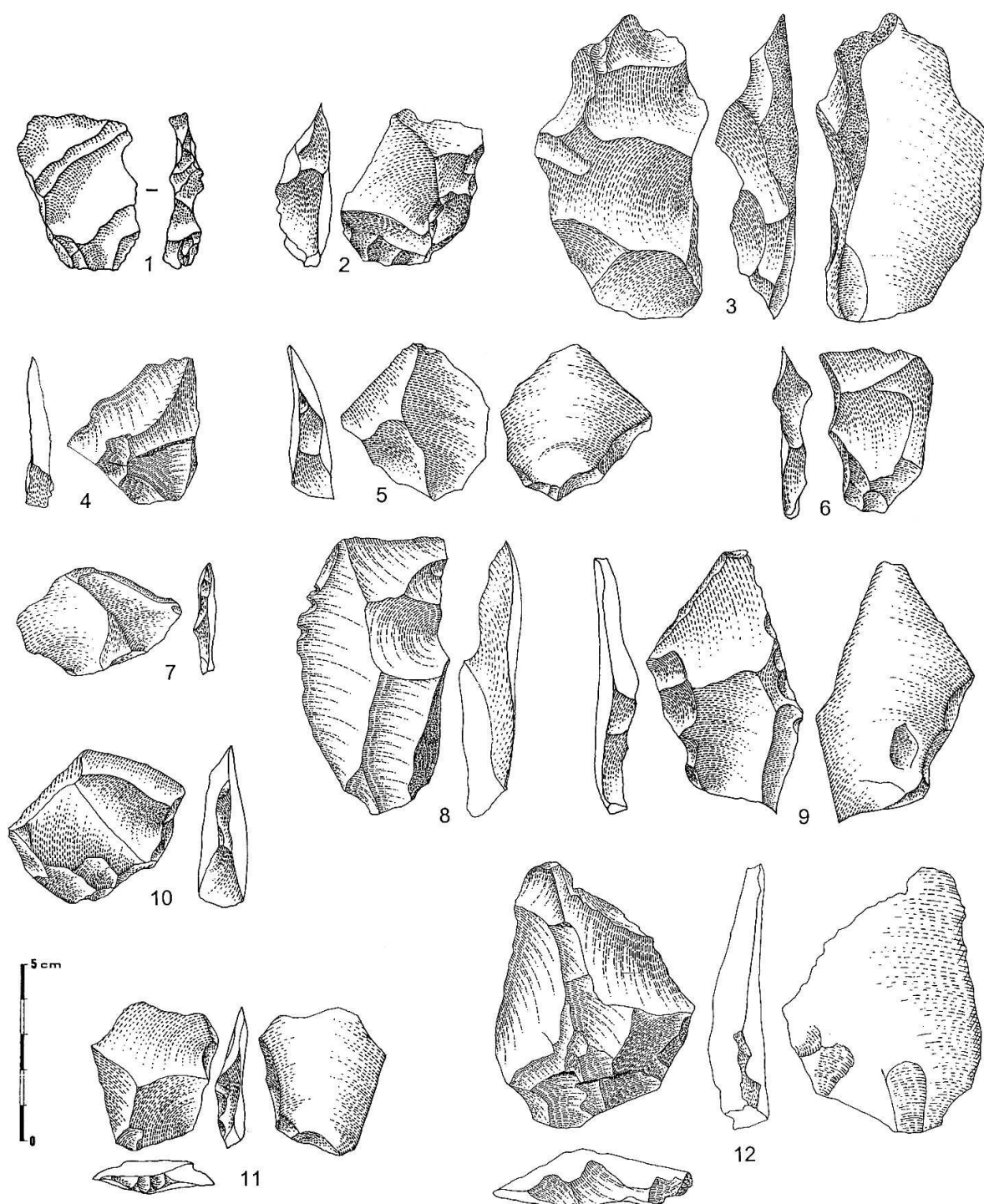
Madonna dell'Arma

Éclats et éclats débordants

- 1- petit éclat en quartzite ultrafin montrant deux retouches irrégulières ; 2- éclat en quartzite fin
 3- grand éclat cassé en calcaire marneux ; 4- éclat utilisé en quartzite ultrafin ;
 5- éclat débordant en quartzite fin ; 6- éclat débordant en quartzite grossier ;
 7 et 8- pointes pseudo-levallois en quartzite fin ; 9 et 10- éclats débordants en quartzite ultrafin.

1-fouille 1997 niveaux ext. K19 n° 238 ; 2- fouille 1999 niveaux ext. K18 n° R 20005 ; 3- fouille 1999 niveaux ext. K19 n° 438 ; 4- foyer A n° 10012 SR A.0738 ; 5- fouille 1999 niveaux ext. K18 n° R 20007 ; 6- n° 10055 SR A.0790 ; 7- foyer A n° 9841 SR A.0568 ; 8- foyer A n° 10381 SR A.01225 bis ; 9- fouille 1958 foyer A n° 10472 ; 10- fouille 1999 niveaux ext. K18 n° 357.

Planche II



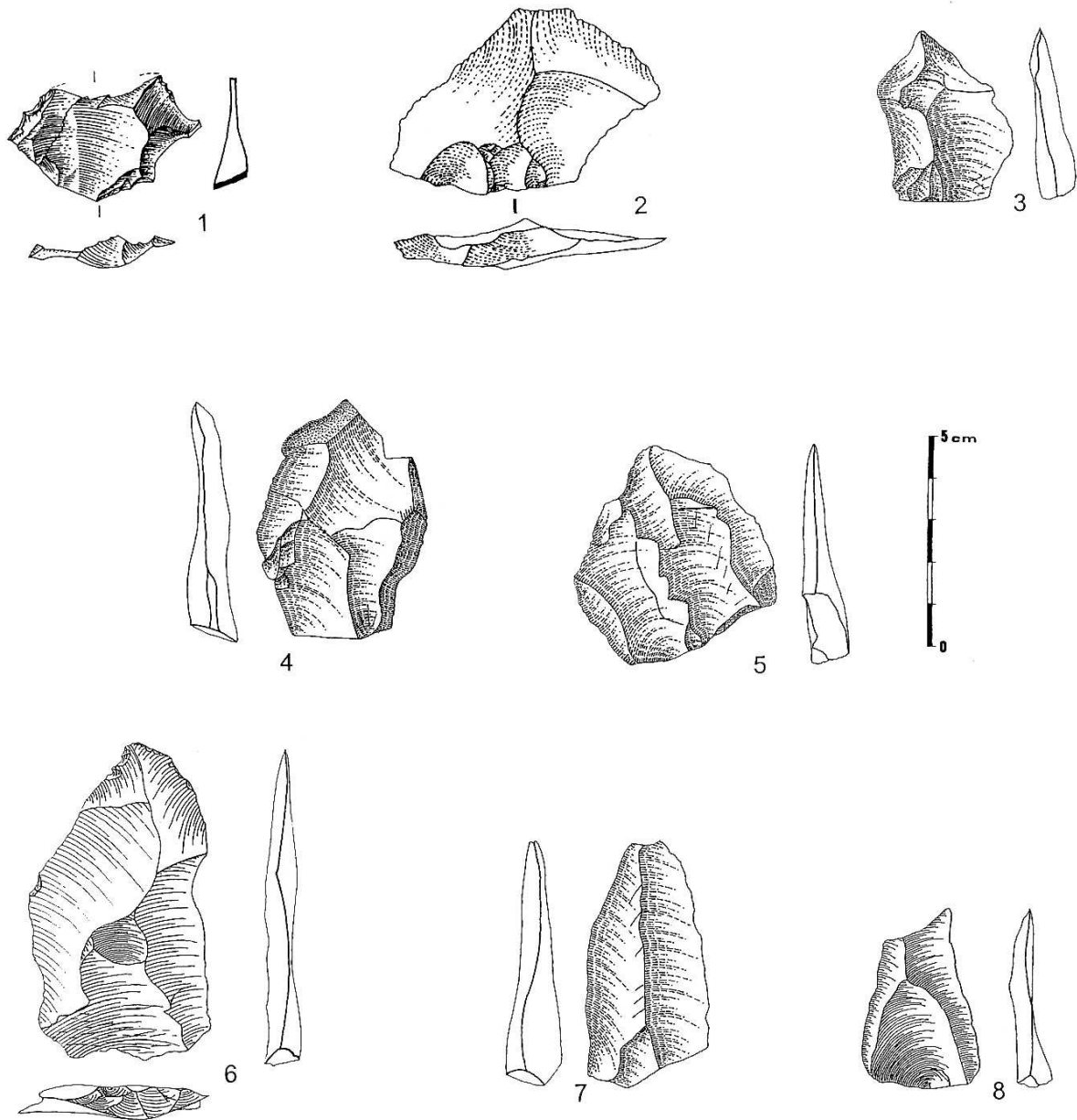
Madonna dell'Arma

Éclats débordants de débitage levallois

1, 2 et 7- éclats débordants en quartzite ultrafin ; 3 à 6 et 8 à 12- éclats débordants en quartzite fin.

1- fouille 1997 niveaux ext. K18 n° 230 ; 2- fouille 1958 foyer A zone D n° 11273 SR ; 3- foyer A n° 10496 SR ; 4- fouille 1958 foyer A n° 10343 SR A.01188 ; 5- foyer A n° 9097 SR ; 6- foyer A n° 9206 SR ; 7- n° 10189 A.048 ; 8- n° 6026 SR ; 9- B55A n° 15012 ; 10- AG34 n° 13275 SR ; 11- n° 9991 SR ; 12- n° 6062 SR A.0961.

Planche III



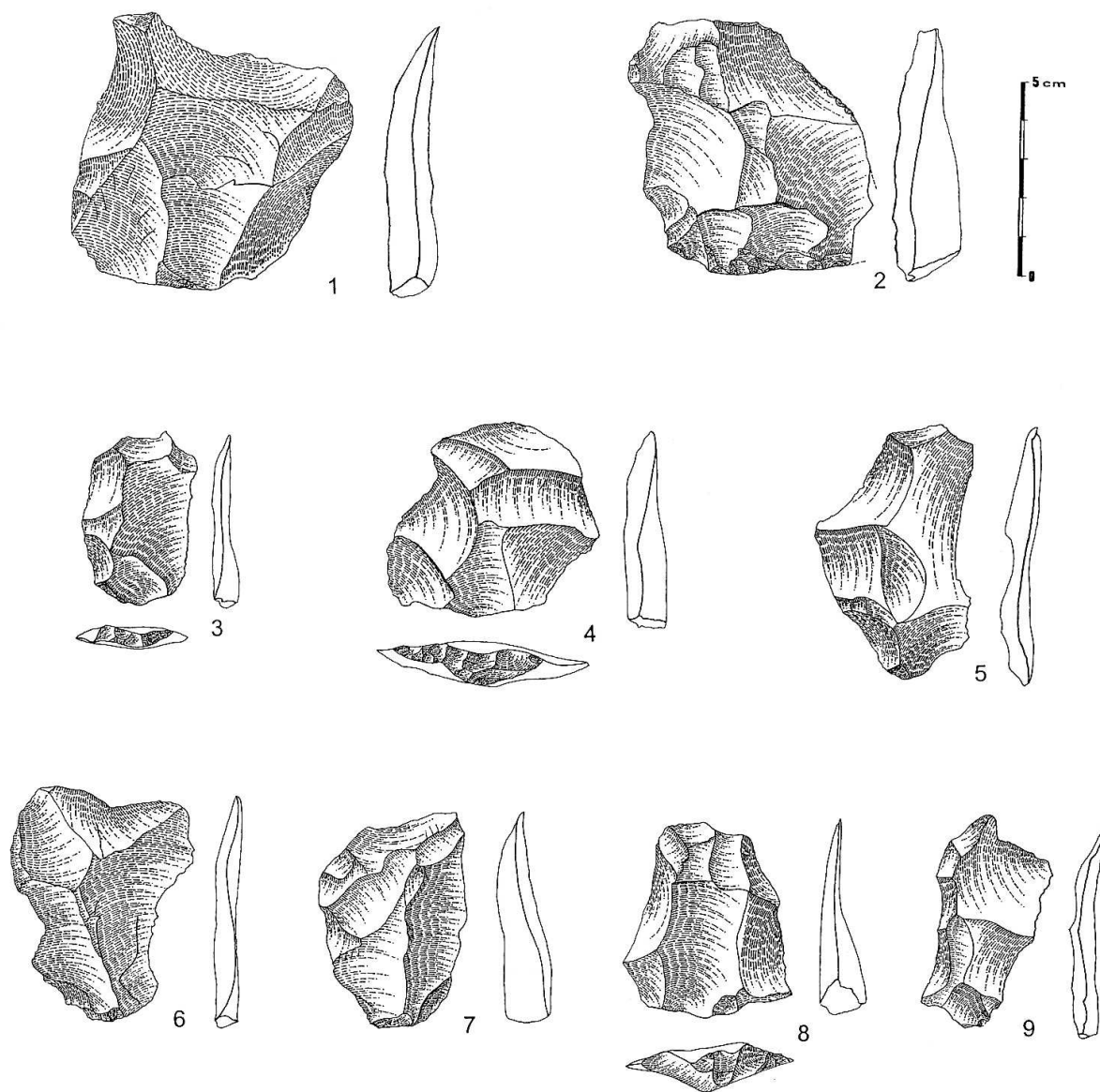
Madonna dell'Arma

Éclats levallois des niveaux extérieurs

1- éclat en silex ; 2 à 5- éclats en quartzite fin ; 6- éclat en silex montrant des retouches irrégulières d'utilisation ;
7- pointe levallois en quartzite fin ; 8- pointe levallois en calcaire silicifié.

1- fouille 1997 K19 n° 325 ; 2- fouille 1997 I17 n° 205 ; 3- fouille 1999 K18 n° 379 ; 4- fouille 1999 K19 n° 448 ;
5- fouille 1999 K19 n° 449 ; 6- fouille 1999 K19 n° 459 ; 7- fouille 1999 K19 n° 458 ; 8- fouille 1994 n° R 12699.

Planche IV



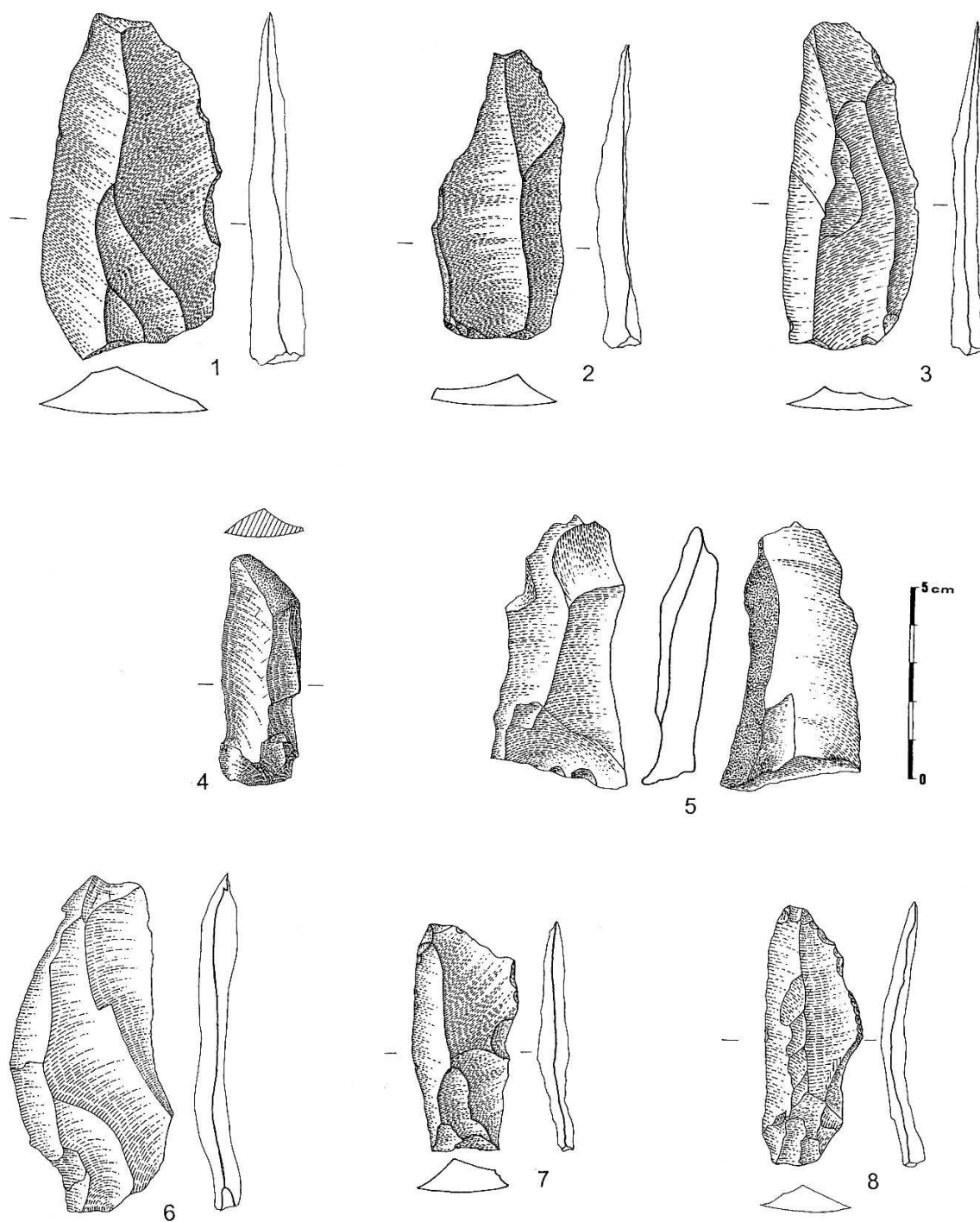
Madonna dell'Arma

Éclats levallois du foyer A

1 à 5- éclats en quartzite fin ; 6 à 9- éclats en quartzite ultrafin.

1- n° 10594 SR ; 2- n° 10265 SR A.0133 ; 3- n° 10516 SR ; 4- fouille 1958 n° 9394 SR ;
 5- fouille 1999 n° 10420 SR ; 6- n° 10418 SR ; 7- fouille 1958 n° 10137 SR A.0934 ;
 8- fouille 1958 n° 10406 SR ; 9- fouille 1999 n° 10527 SR.

Planche V



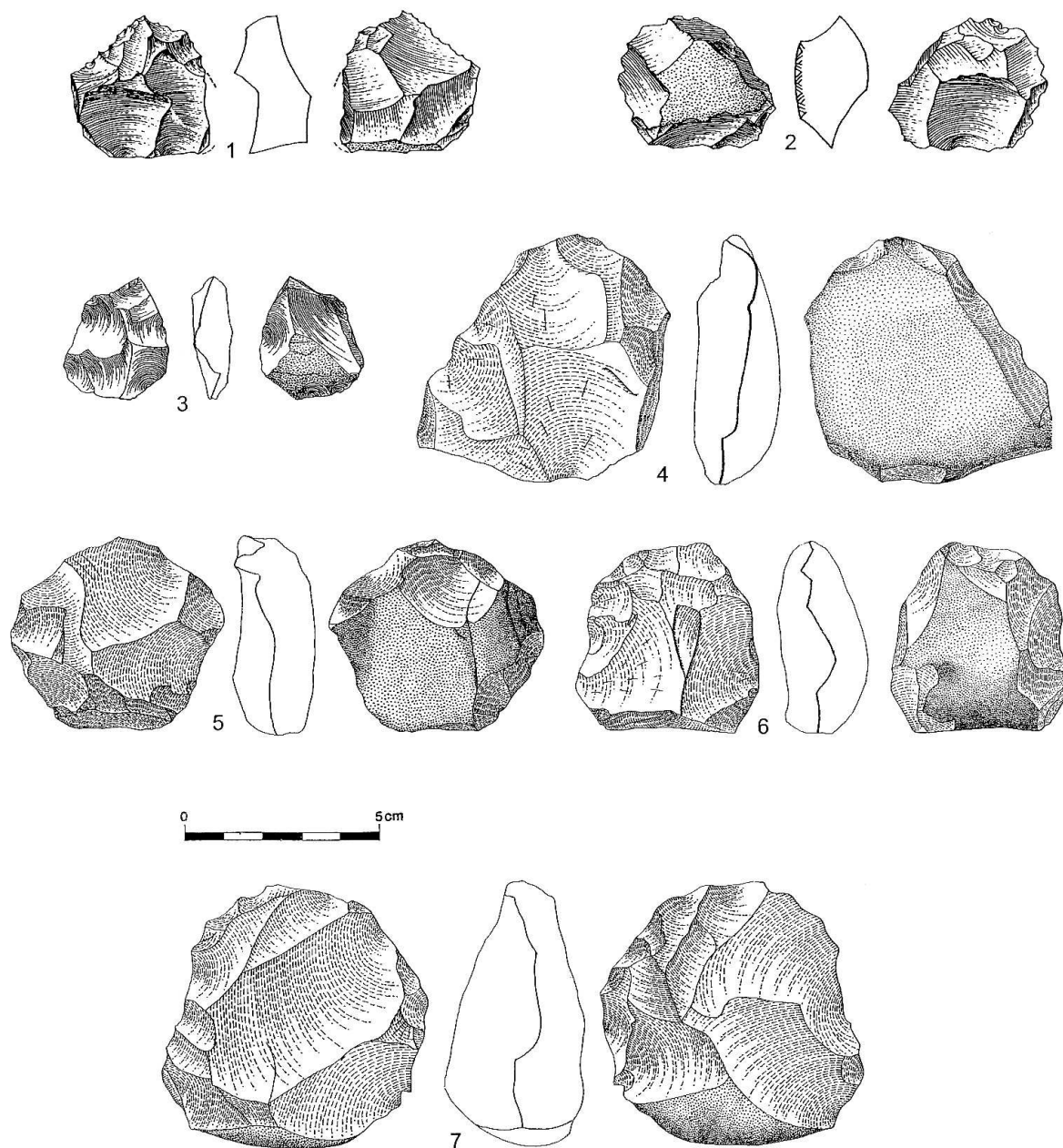
Madonna dell'Arma

Lames levallois

1 à 6- lames en quartzite fin ; 7 et 8- lames en quartzite ultrafin.

1- B43A niveaux ext. n° 15000 SR ; 2- fouille 1990 ext. porche ouest A3 (B28) n° 1 et 12104 SR ; 3- fouille 1990 ext. porche ouest A2 (B27) n° 1 et 12105 SR ; 4- fouille 1999 niveaux ext. K19 n° 460 ; 5- foyer A n° 10317 ; 6- fouille 1999 niveau interm. I/II n° 5668 ; 7- foyer A n° 10505 SR ; 8- niveau interm. I/II B15 n° 5670 et 1420.

Planche VI



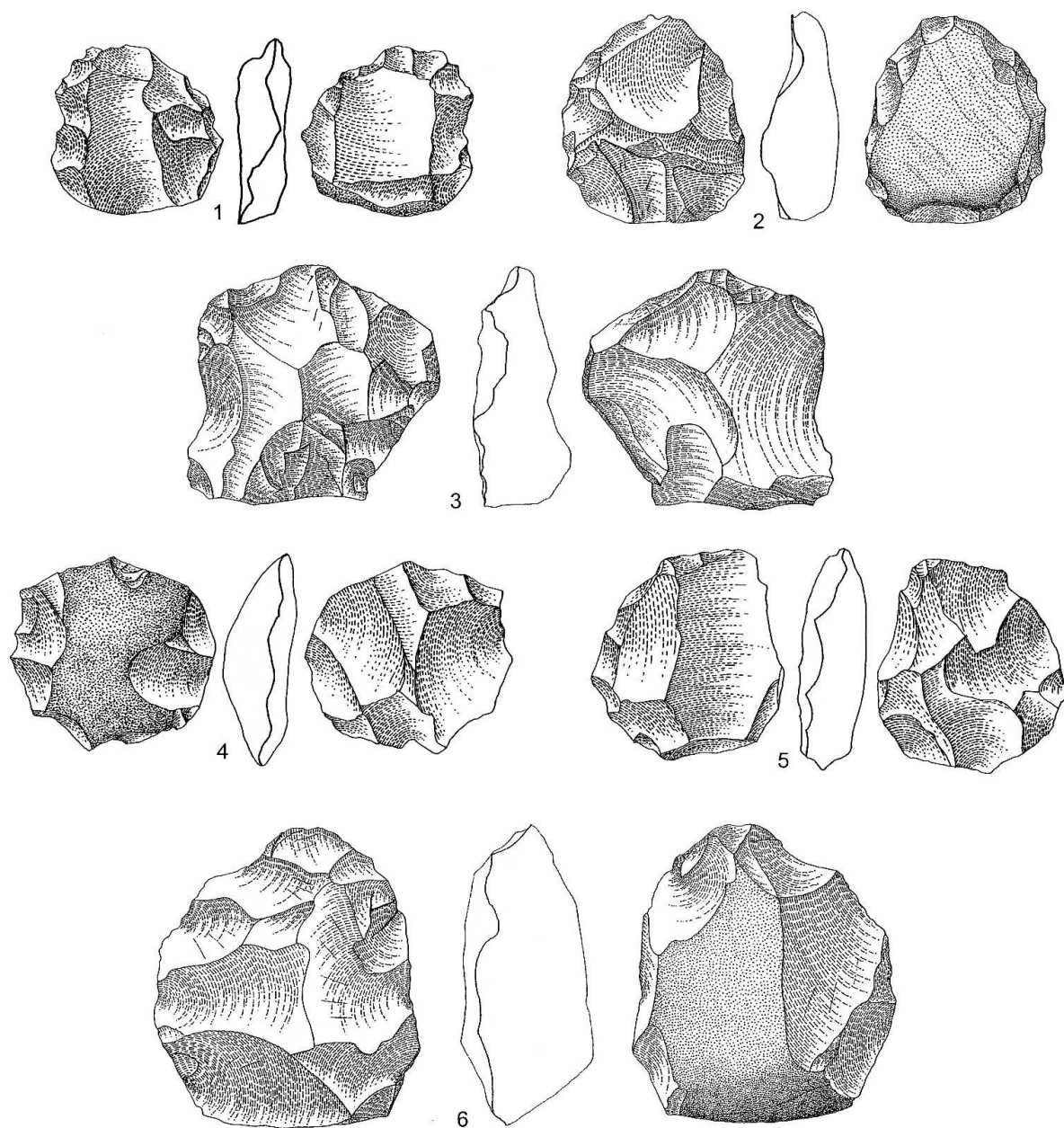
Madonna dell'Arma

Nucléus levallois

1- nucléus levallois à éclat préférentiel en calcaire silicifié ; 2- nucléus levallois à éclat préférentiel en quartzite ultrafin ;
 3- nucléus levallois récurrent centripète en jaspe ; 4 à 6- nucléus levallois récurrents centripètes en quartzite ultrafin ;
 7- nucléus à lames levallois.

1- fouille 1997 niveaux ext. K19 n° 297 ; 2- fouille 1997 niveaux ext. I18 n° 228 ; 3- fouille 1999 niveaux ext. K18 n° 382 ; 4- fouille 1999 niveaux ext. J18 n° 221 ; 5- B41A n° 14998 SR ; 6- n° 6039 SR A.0866 ; 7- n° 66744.

Planche VII



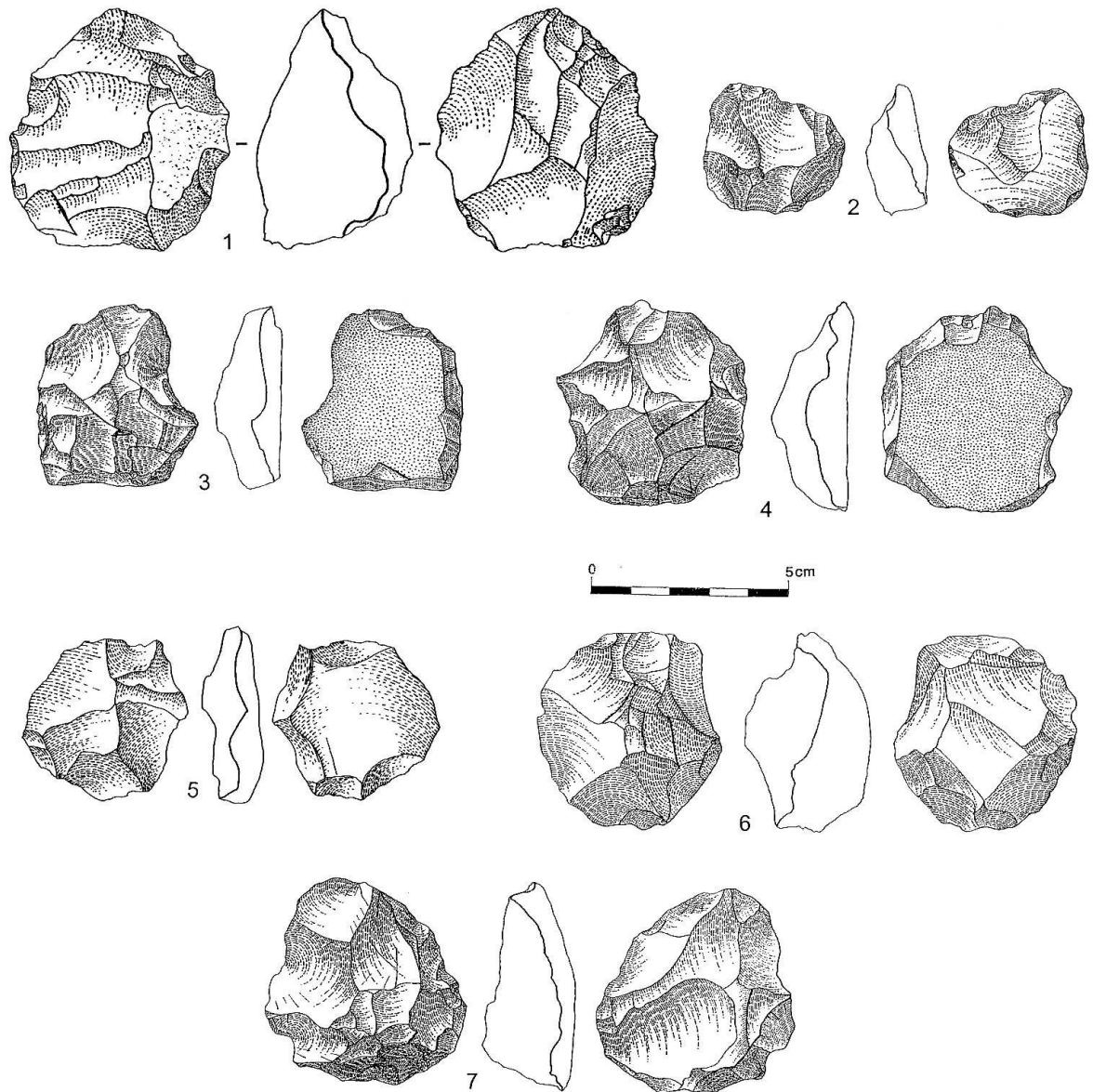
Madonna dell'Arma

Nucléus levallois

1- nucléus levallois à éclat préférentiel en quartzite ultrafin ; 2- nucléus levallois récurrent centripète en quartzite ultrafin ;
3 à 6- nucléus levallois récurrents centripètes en quartzite fin.

1- n° 12905 SR A.0992 ; 2- n° 66733 ; 3- fouille 1999 n° 10302 SR A.01150 ;
4- n° 5875 SR ; 5- n° 66734 A.0915 ; 6- fouille 1999 n° 10446 SR.

Planche VIII



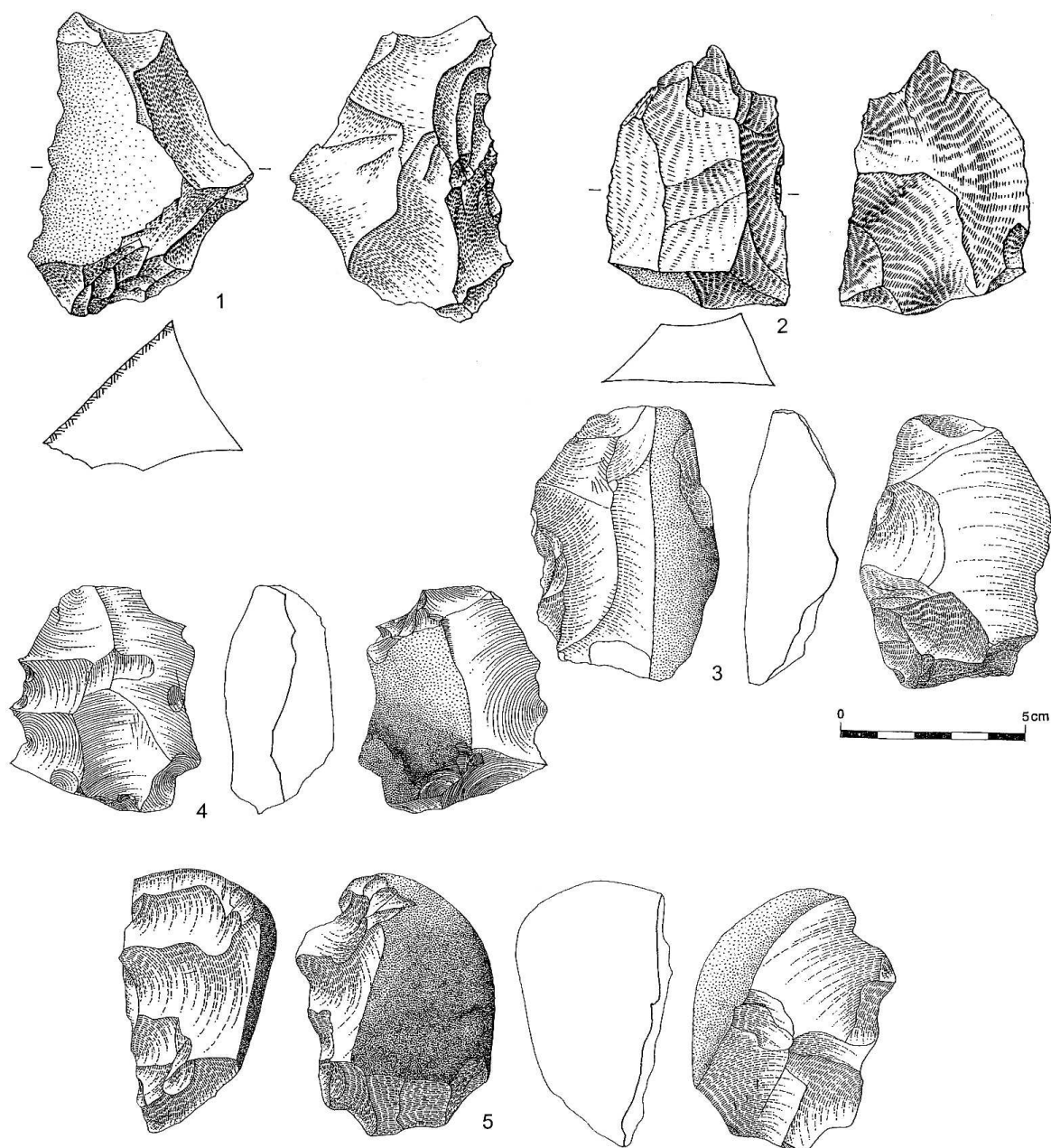
Madonna dell'Arma

Nucléus discoïdes

1, 6 et 7- nucléus discoïdes à enlèvements centripètes bifaciaux, en quartzite fin ; **2-** nucléus discoïde à enlèvements centripètes bifaciaux sur éclat de quartzite ultrafin ; **3 et 4-** nucléus discoïdes à enlèvements centripètes unifaciaux et préparation des plans de frappe, en calcaire marneux ; **5-** nucléus discoïde à enlèvements centripètes unifaciaux et préparation des plans de frappe sur éclat de quartzite fin.

1- fouille 1997 niveaux ext. K17 n° 330 ; **2-** fouille 1999 niveaux ext. J19 n° 227 ; **3-** fouille 1999 niveaux ext. K18 n° R 20000 ; **4-** fouille 1999 n° 66732 A.0905 ; **5-** fouille 1993 D20 n° 128 et 12504 SR ; **6-** n° 1422 et 5547 SR. ; **7-** fouille 1999 n° 66735 A.0890.

Planche IX



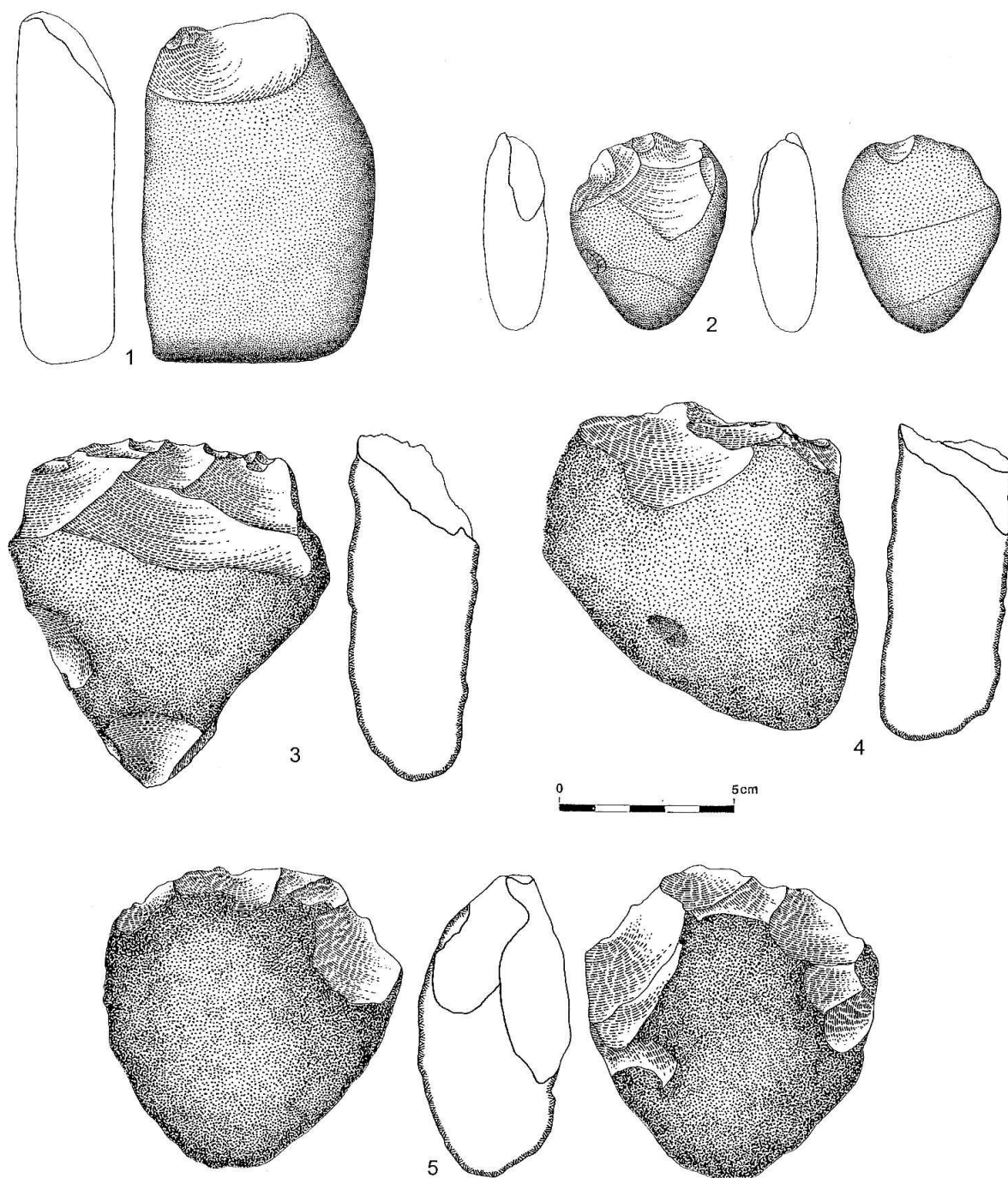
Madonna dell'Arma

Nucléus à enlèvements orthogonaux

1 et 5- nucléus à enlèvements orthogonaux en quartzite fin ; **2-** nucléus à enlèvements orthogonaux en calcaire marneux ;
3- nucléus à enlèvements orthogonaux sur éclat épais en calcaire marneux ; **4-** nucléus à enlèvements orthogonaux sur
 éclat épais en silex.

1- fouille 1997 niveaux ext. K18 n° 323 ; **2-** fouille 1997 niveaux ext. J17 n° 219 ; **3-** fouille 1999 niveaux ext. K18
 n° 398 ; **4-** fouille 1999 niveaux ext. T23 n° 36 ; **5-** n° 10448 SR.

Planche X



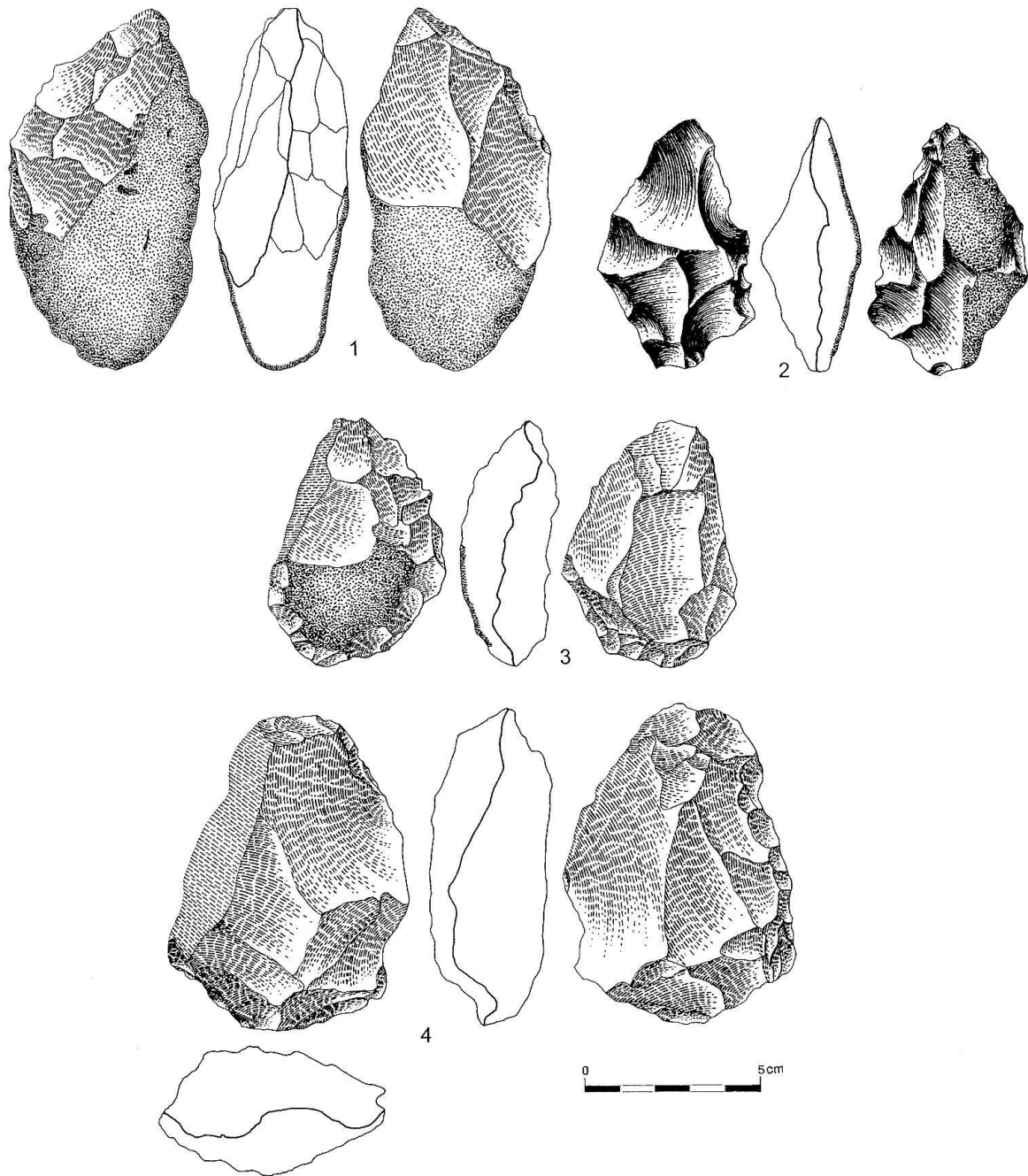
Madonna dell'Arma

Galets aménagés

1- galet à enlèvement isolé en bout de galet en grès-quartzite ; 2- petit chopper sur galet en calcaire marneux ;
3 et 4- choppers sur galets en quartzite fin ; 5- chopping-tool sur galet en calcaire marneux.

1- fouille 1999 niveaux ext. J19 n° 246 ; 2- fouille 1999 niveaux ext. J19 n° 255 ; 3- n° 1027 bis et 5856 SR ;
4- fouille 1991 n° 12297 SR ; 5- n° 10313 SR A.01161.

Planche XI



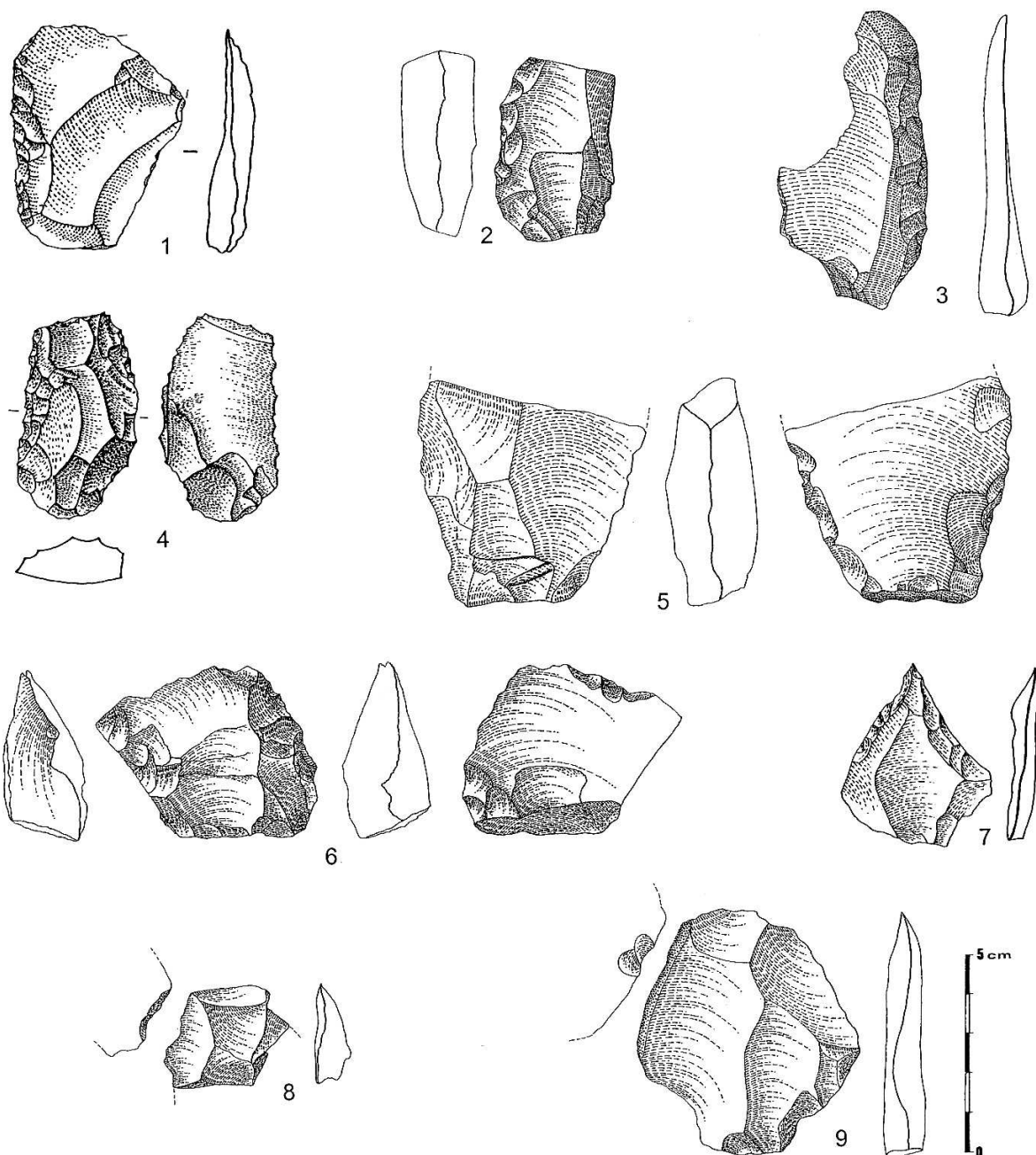
Madonna dell'Arma

Chopping-tool et bifaces

1- chopping-tool latéral sur galet en calcaire marneux ; 2- petit biface en silex ;
3 et 4- bifaces à dos en calcaire marneux.

1- fouille 1958 n° 15089 ; 2- n° 13267 ; 3- n° 5850 SR ;
4- n° 9836 SR.

Planche XII



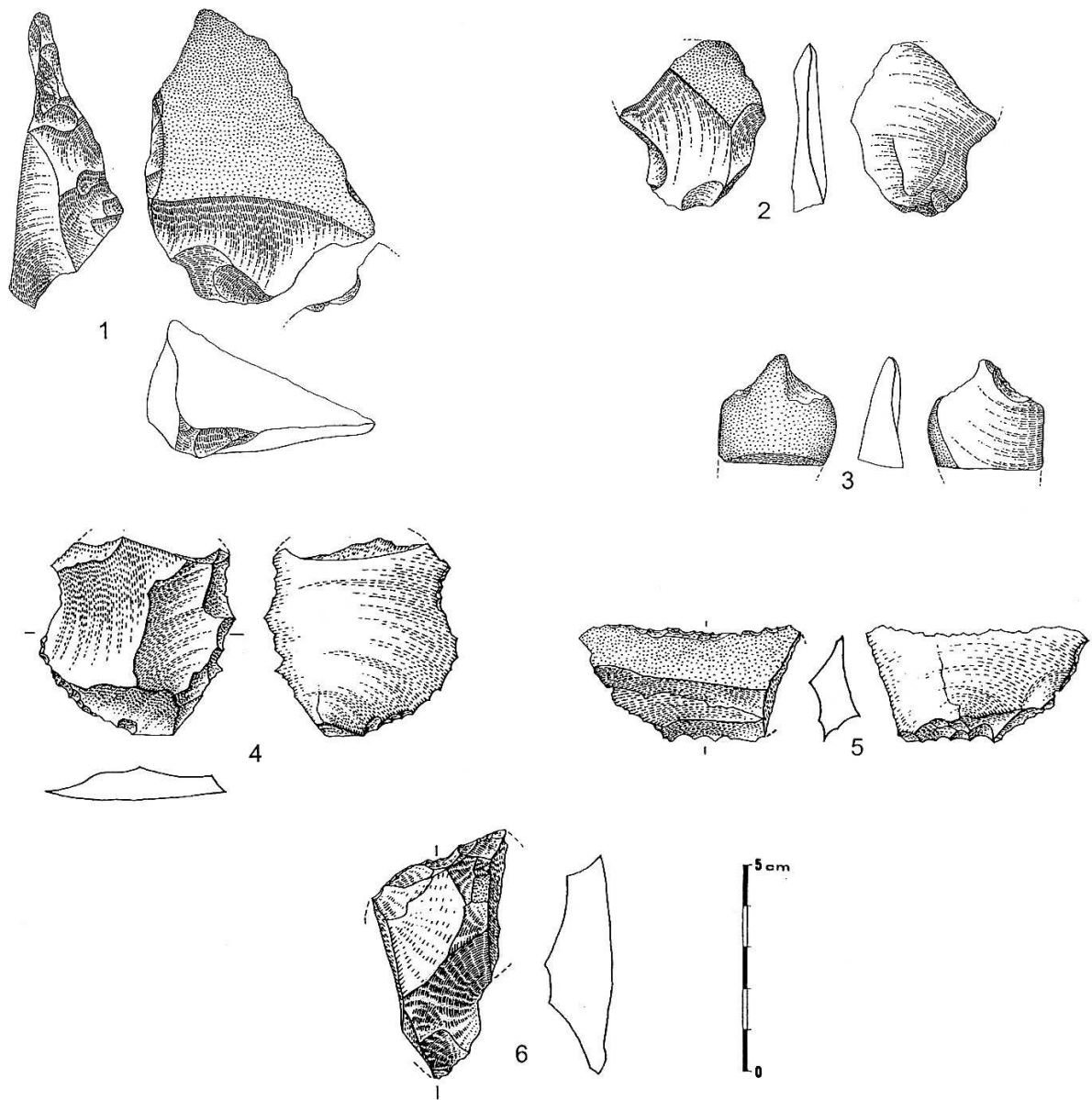
Madonna dell'Arma

Petit outillage des niveaux externes

1- racloir latéral sur éclat levallois en quartzite ultrafin ; 2- racloir latéral en quartzite ultrafin ; 3- racloir latéral en quartzite ultrafin ; 4- racloir latéral avec amincissement latéro-proximal inverse en quartzite fin ; 5- racloir double latéral sur face plane, en quartzite grossier ; 6- racloir déjeté sur éclat débordant en quartzite grossier ; 7- pointe retouchée courte en quartzite fin, dont l'extrémité est finement retouchée en perçoir ; 8- encoche retouchée inverse sur éclat levallois en quartzite ultrafin ; 9- encoche directe sur éclat levallois en quartzite fin.

1- fouille 1997 K19 n° 315 ; 2- fouille 1999 I18 n° R 20012 ; 3- fouille 1999 K18 n° 375 ; 4- fouille 1997 I18 n° 226 ; 5- fouille 1999 K18 n° 374 ; 6- fouille 1999 n° R 20009 ; 7- fouille 1993 H19 n° 127 et 12491 SR ; 8- fouille 1999 K18 n° 4 ; 9- fouille 1999 K18 n° 395.

Planche XIII



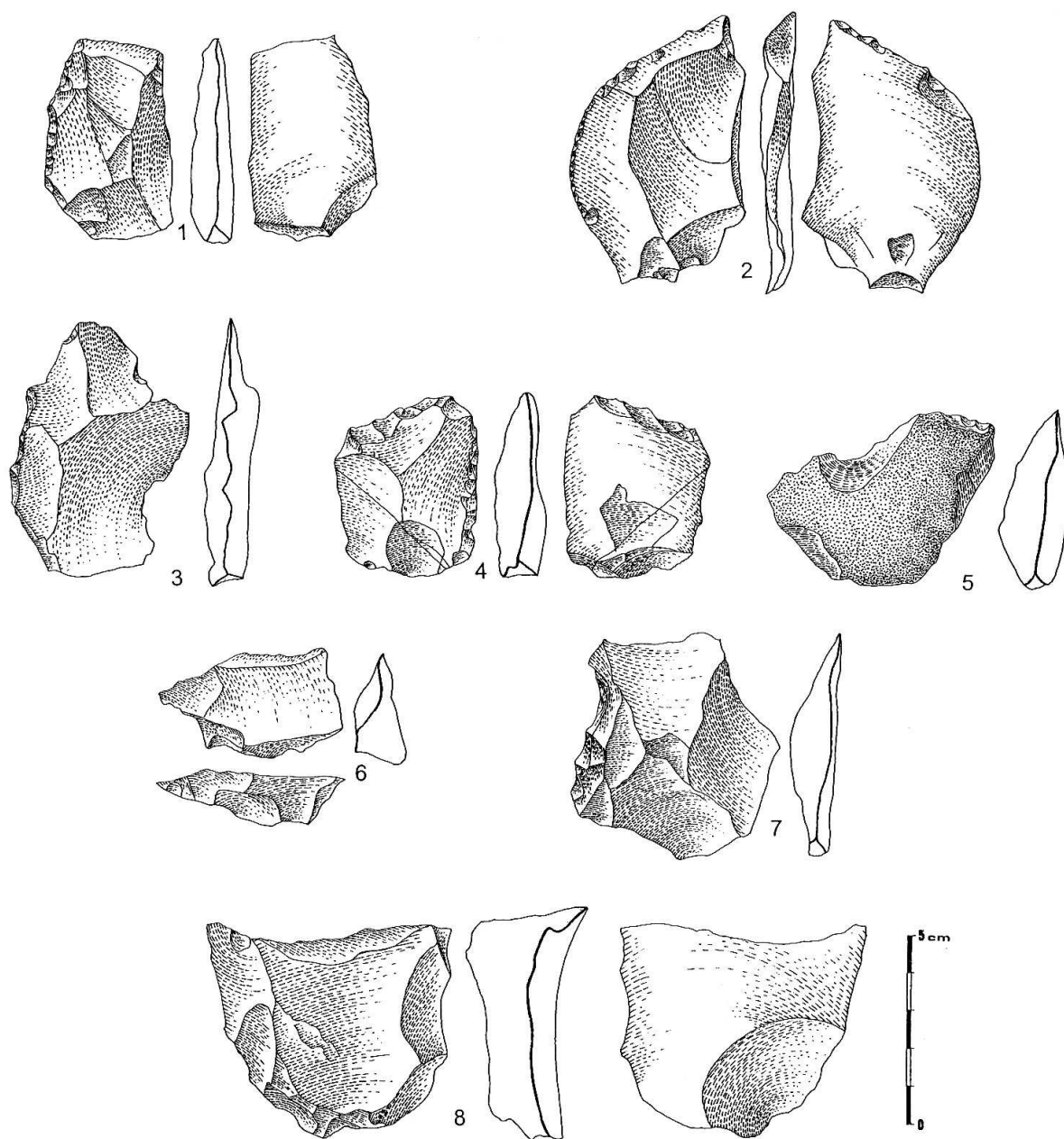
Madonna dell'Arma

Petit outillage des niveaux externes

1- bec par encoches mixtes sur éclat débordant en quartzite fin ; 2- bec par encoche adjacente à une cassure, en quartzite fin ; 3- bec par encoches simple et retouchée mixtes alternantes, en quartzite ultrafin ; 4- denticulé latéral sur éclat levallois en quartzite ultrafin ; 5- racloir transversal et denticulé inverse sur talon d'un éclat semi-cortical en quartzite fin ; 6- racloir transversal et encoches, en calcaire silicifié, cassé.

1- fouille 1999 K18 n° 367 ; 2- fouille 1999 K18 n° R 20001 ; 3- fouille 1999 n° R 20019 ;
4- fouille 1997 H17 n° 210 ; 5- fouille 1997 J17 n° 220 ; 6- fouille 1997 K17 n° 265.

Planche XIV



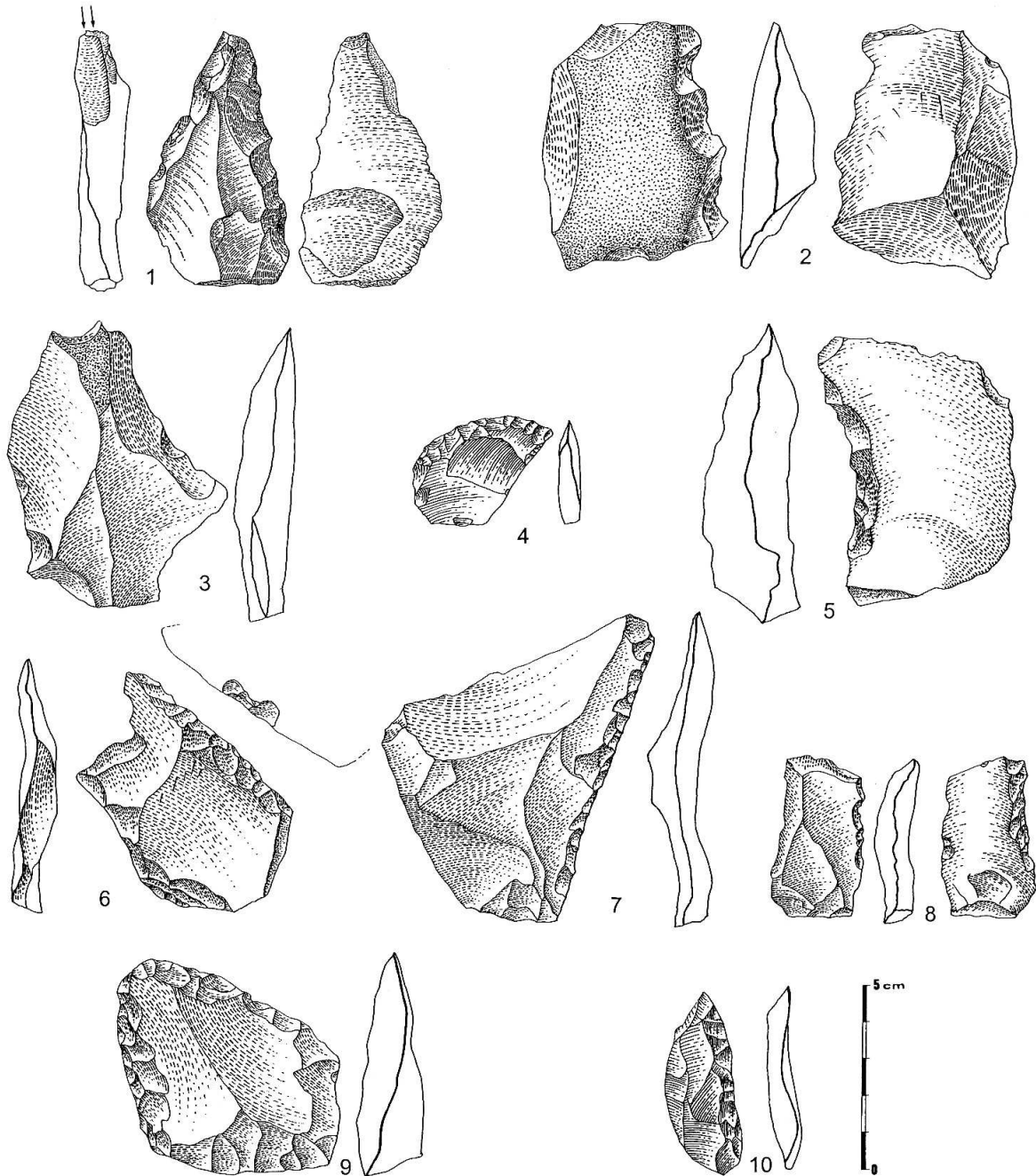
Madonna dell'Arma

Petit outillage du foyer A

1- racloir latéral sur éclat levallois en quartzite fin ; 2- racloir latéral sur éclat débordant levallois en quartzite ultrafin ; 3- racloir latéral sur éclat levallois en quartzite ultrafin ; 4- racloir déjeté sur éclat levallois en quartzite fin ; 5- encoche sur éclat cortical en calcaire marneux ; 6- denticulé sur talon d'un éclat en quartzite fin ; 7- racloir latéral contigu à une encoche sur éclat levallois en quartzite ultrafin ; 8- enlèvement envahissant inverse sur éclat en quartzite fin.

1- n° 10428 SR ; 2- n° 10304 ; 3- n° 9454 ; 4- n° 10438 SR ; 5- n° 10115 SR A.0853 ;
6- fouille 1958 n° 9643 ; 7- n° 14976 ; 8- n° 10276.

Planche XV



Madonna dell'Arma

Petit outillage de niveaux indéterminés

- 1- pointe de Tayac avec burin distal en quartzite ultrafin ; 2- denticulé sur éclat aminci en calcaire marneux ;
 3- bec par deux encoches contiguës sur éclat levallois en quartzite fin ; 4- racloir transversal en silex, brûlé ;
 5- racloir latéral concave sur face plane d'un éclat en quartzite fin ; 6- racloir sur éclat débordant levallois en quartzite fin ;
 7- racloir latéral sur éclat levallois en quartzite fin ; 8- denticulé et racloir latéraux en quartzite ultrafin ;
 9- racloir déjeté en quartzite ultrafin ; 10- racloir latéral en silex.

1- B24A n° 66712 et 618 SR ; 2- n° 12991 SR A.01092 ; 3- n° 6020 ; 4- n° 12733 SR ; 5- n° 13265 SR ; 6- n° 12971 SR A.0171 ; 7- n° 66715 et 621 SR ; 8- zone 25 n° 12134 ; 9- fouille 1993 n° 12372 SR ; 10- B67A n° 15024 SR.

Chapitre 3 : LA GROTTES D'ARMA DELLE MANIE

I. PRÉSENTATION DU SITE

A. Situation géographique

La grotte d'Arma delle Manie est située à quelques kilomètres au Nord-est de la ville côtière de Finale-Ligure, dans la province de Savona (fig. 61).

Considérée comme l'une des plus grandes cavités naturelles de la région, elle est localisée sur le haut plateau des Manie, à 250 mètres d'altitude et à environ trois kilomètres seulement du littoral. Son porche est orienté vers le Sud.

Cette grotte, se présentant plutôt comme un abri vaste et profond (fig. 62), a subi néanmoins dans le passé l'effondrement d'une partie avancée de la voûte. Comme c'est souvent le cas pour les cavités naturelles et accessibles, elle a été aménagée au cours des siècles derniers par les agriculteurs de la région, en étable, écurie, zone de dépôt ou d'enlèvement des terres fertiles (riches en azote), et d'atelier de pressoir à huile.



Fig. 61 : Vue du site d'Arma delle Manie et de ses environs, depuis le Sud



Fig. 62 : Vue de l'entrée de la grotte de Manie

B. Contexte géologique

La grotte de Manie est localisée au cœur du massif de la *Pietra di Finale*, unité géologique de faible extension (quelques kilomètres carrés) qui repose sur le vaste ensemble structural Briançonnais-Ligure bordant à l'Est les premiers contreforts de l'arc alpin.

Cette cavité s'est formée entre deux formations géologiques bien distinctes : à la base de la grotte se trouve un schiste d'âge permien (fig. 63), alors que toute la voûte est constituée d'un grès bioclastique du Miocène moyen (la pierre de Finale).

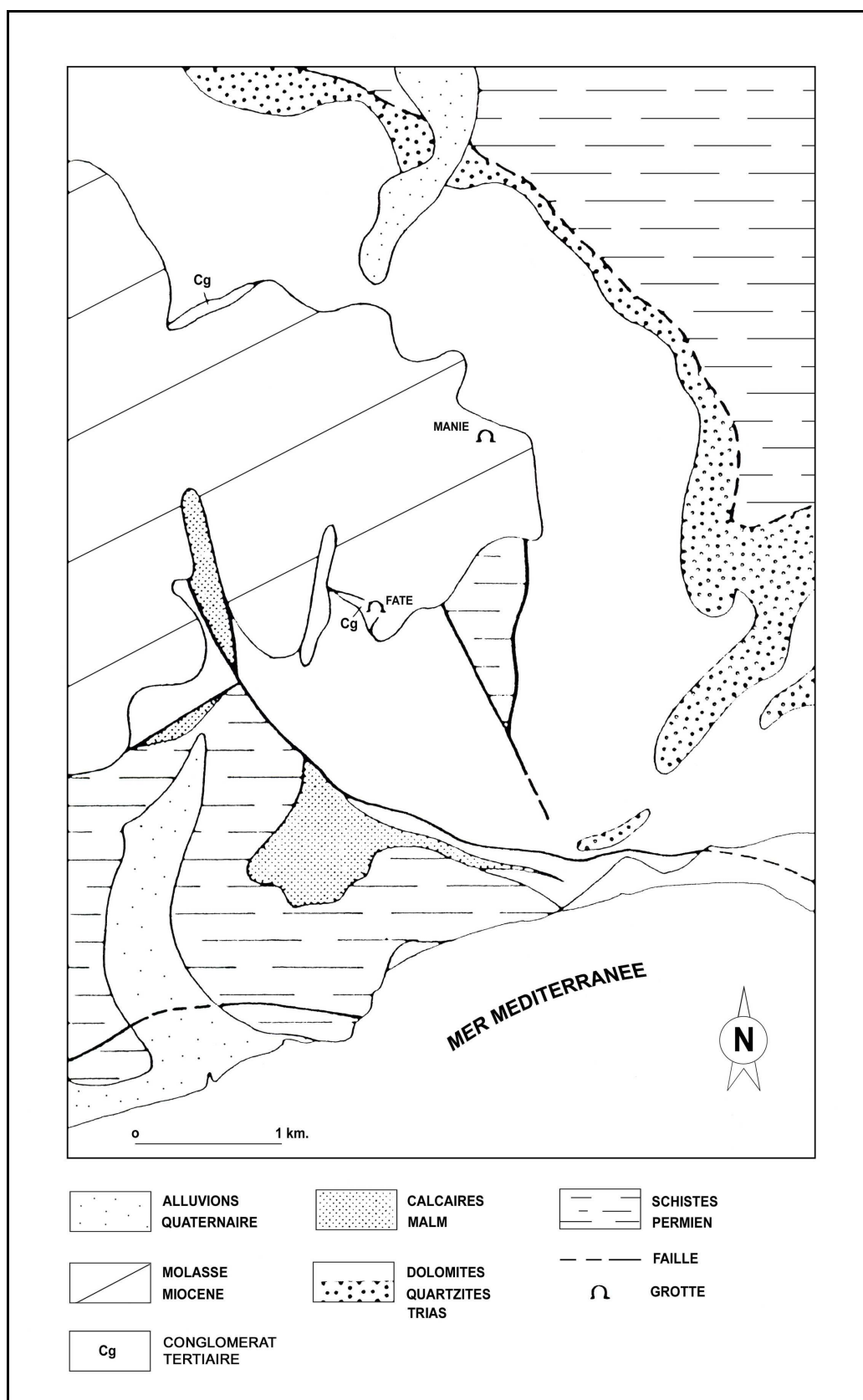


Fig. 63 : Carte géologique simplifiée de la région d'Arma delle Manie
(d'après Boni *et al.*, 1971, modifié)

C. Historique des fouilles

C'est en 1962 que furent découvertes de façon fortuite des industries de type moustérien par deux visiteurs, le Père Renato Burlando et le Géomètre Ettore Ghianda. Ces derniers firent quelques sondages et récoltèrent une petite quantité de matériel archéologique composé d'industries lithiques et d'ossements extrêmement fragmentés.

Une première étude du matériel et une évaluation du gisement furent alors réalisées par Giuseppe Isetti et Henry de Lumley, et leur conclusion fut de conseiller un examen approfondi du site (Isetti et Lumley, 1962).

La Surintendance aux Antiquités de Ligurie décida alors d'entreprendre des fouilles régulières du site, en confiant la direction du chantier tout d'abord à G. Isetti en 1964. La fouille a débuté avec l'ouverture de deux zones. Après la mort prématurée et accidentelle de G. Isetti, c'est l'Inspecteur Honoraire Oscar Giuggiola, Directeur du Centre de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire au musée de Finale-Ligure, qui reprit la direction des fouilles en 1966.

Il y eut alors huit campagnes de fouilles d'une durée moyenne de trois semaines chacune, des années 1966 à 1974, avec une interruption en 1972. Giuseppe Vicino, actuellement Conservateur au Musée Archéologique de Finale, participa à ces campagnes de fouilles et réalisa plus récemment d'autres investigations sur le site.

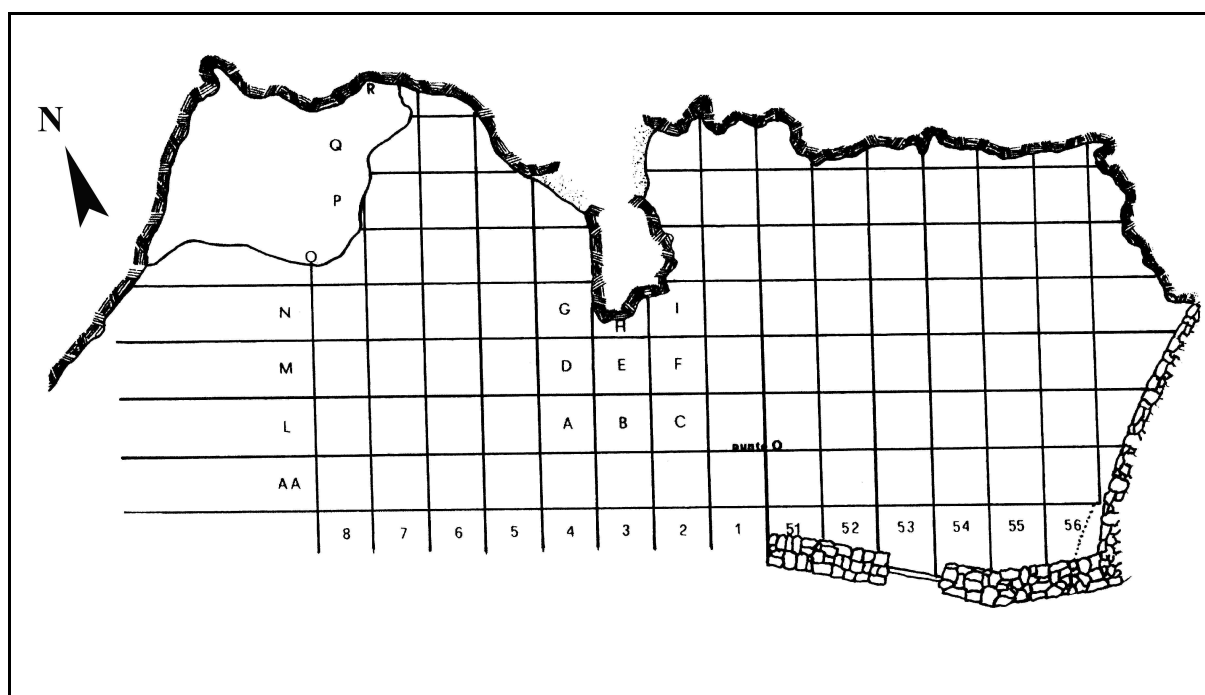


Fig. 64 : Plan de la fouille d'Arma delle Manie
(les bandes AA, 8, 55 et 56 ne sont pas encore fouillées)

D. Cadre préhistorique

Comme nous l'avons dit plus haut, la Riviera ligure et la Côte d'Azur sont riches en gisements paléolithiques anciens et plus récents, du fait des conditions climatiques, qui devaient être bien souvent meilleures que dans l'intérieur des terres, et d'une situation géographique constituant une zone de passage des faunes et des groupes humains.

La grotte de Manie n'est située qu'à une quinzaine de kilomètres des grottes de Toirano (dont Santa Lucia Superiore présentée dans ce mémoire), et toute proche de la Caverna delle Fate (à seulement 500 mètres de distance), célèbre pour ses restes humains néandertaliens et ses innombrables ossements d'ours (l'industrie lithique, de type moustérien, est en de nombreux points comparable à celle de Manie).

E. Stratigraphie et éléments de datation

La partie supérieure du dépôt a disparu depuis longtemps à la suite de l'importante fréquentation humaine moderne et des travaux agricoles. Il faut également rappeler que les niveaux superficiels de l'actuel remplissage ont été remaniés par l'apport et le dépôt de matériaux, et les prélèvements pour la construction de terrasses à l'extérieur ainsi que la fertilisation des terres. Ces différents aménagements, dont une partie est toujours présente dans la grotte, ont notamment causé quelques dégâts et remaniements au niveau des couches archéologiques supérieures.

Le remplissage de la grotte peut être subdivisé en trois grands ensembles stratigraphiques du Pléistocène supérieur :

- l'ensemble supérieur datant du Néolithique, d'environ 90 cm d'épaisseur, constitué de plusieurs strates d'encroûtements carbonatés intercalés de planchers stalagmitiques. Cet ensemble, uniquement visible sous forme de lambeaux en place contre la paroi et le pilier est de la cavité, est riche en ossements et fragments de poteries. Un abondant matériel archéologique néolithique a également été retrouvé dans la partie du dépôt soumise aux écroulements des grands blocs de la partie antérieure de la voûte, devant la grotte.
- l'ensemble moyen d'un mètre d'épaisseur, comprenant les couches I à VII, composé de sables et de cailloutis argileux, dans lequel ont été récoltés de très nombreux artefacts moustériens associés à une abondante faune du Pléistocène supérieur. Les couches III à VII de cet ensemble ont pu être attribuées au stade isotopique 4 à partir de l'étude des éléments anatomiques de la microfaune, en particulier des restes de *Arvicola lacepede* (Abbassi et Desclaux, 1996 ; Abbassi, 1999).

- à la base, un plancher stalagmitique datant du stade isotopique 5, à environ 90 000 ans BP (N. Mehidi, communication personnelle), recouvre des blocs d'effondrement.

Les résultats obtenus en 1976 attribuaient le remplissage au Würm II, à l'interstade II-III et au Würm III (Arobba *et al.*, 1976).

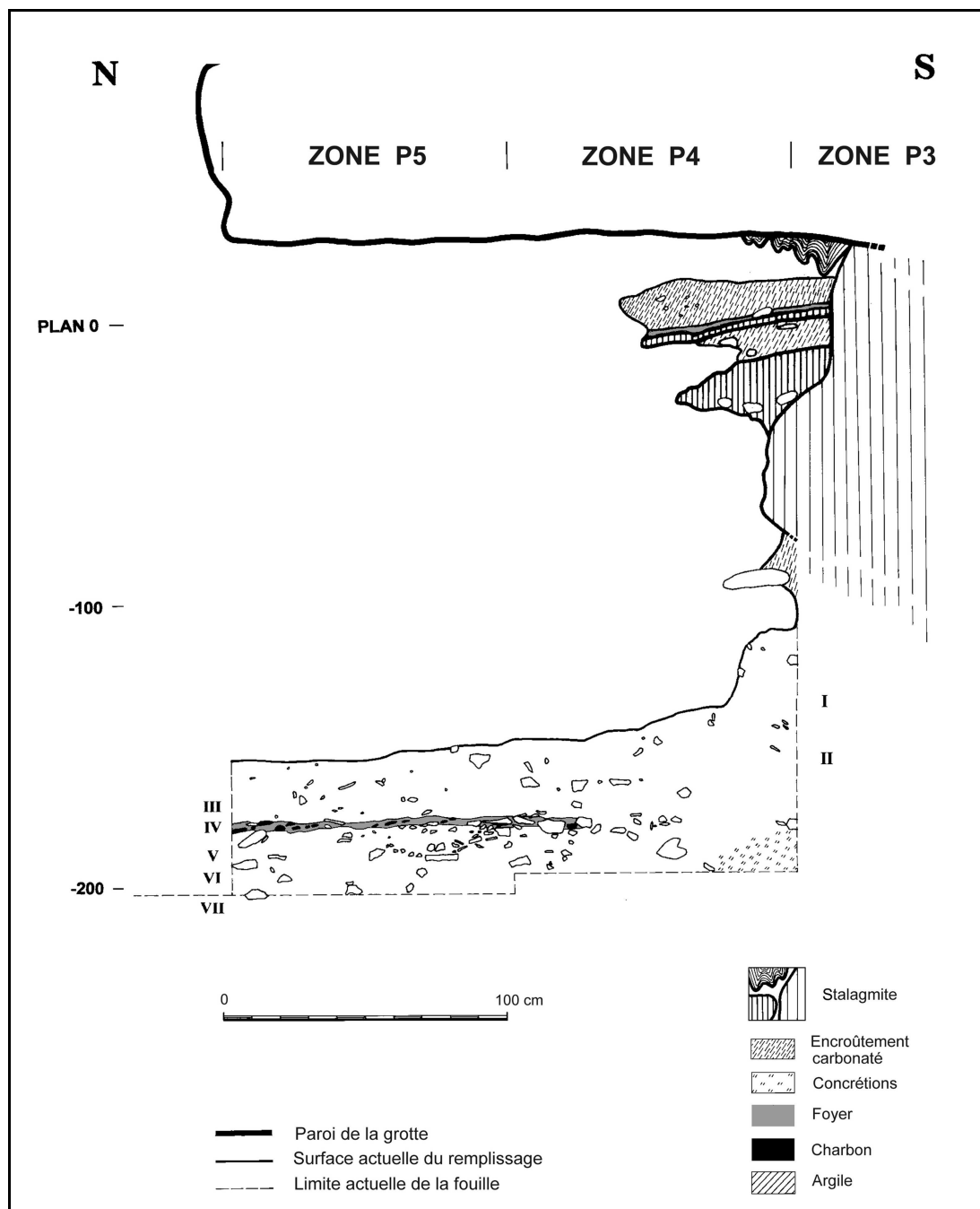


Fig. 65 : Coupe stratigraphique au niveau des zones P4 et P5

F. Données paléo-environnementales et archéologiques

1. La faune

Les grands mammifères sont représentés par les taxons suivants : les carnivores *Ursus spelaeus*, *Ursus arctos*, *Ursus sp.*, *Panthera (Leo) spelaea*, *Crocota crocuta spelaea*, *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Meles meles*, *Martes martes*, *Mustela nivalis*, les Proboscidiens *Elephantidae* indet, les Perissodactyles *Stephanorhinus sp.* et *Equus caballus*, les Artiodactyles *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, *Dama dama*, *Capreolus capreolus*, *Bos primigenius* et *Capra ibex* (Isetti & Lumley, 1962 ; Lumley, 1969 ; Arroba *et al.*, 1976 ; Psathi, en préparation ; Psathi & Vicino, ss-presse). Le cerf est dominant dans tous les niveaux et il y a apparition du cheval dans la couche V

2. La végétation

La couche VII est caractérisée par un climat froid et humide, avec la présence importante de *Pinus* et dans une moindre mesure *Corylus*. Dans les couches suivantes VI et V, deux pics très froids sont enregistrés, avec une diminution brusque des taxons arboréens et l'apparition d'*Artemisia*, qui souligne une période plus aride et un environnement progressivement plus ouvert. Le recul des espèces forestières au profit d'une végétation steppique devient plus important dans la couche IV. Une brève amélioration est ensuite enregistrée dans la couche III, sous un climat plus humide, qui va se dégrader à nouveau au sommet de la stratigraphie (Arobbba *et al.*, 1976).

3. Les industries

Le matériel lithique initialement récolté lors des sondages et des fouilles a été décrit par plusieurs auteurs (Isetti & Lumley, 1962 ; Lumley, 1969 ; Arroba *et al.*, 1976 ; Cauche, 1996), comme un Moustérien à faible débitage Levallois.

II. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL LITHIQUE ÉTUDIÉ

A. Ensemble du matériel

Les artefacts lithiques issus des différentes campagnes de fouille sont abondants puisqu'un total de 10 539 pièces a été dénombré, dont 2 285 provenant de niveaux remaniés et 8 254 des niveaux moustériens I à VII.

B. Répartition stratigraphique du matériel lithique

Les couches supérieures I et II, ainsi que la couche VII à la base, sont les niveaux les plus riches (fig. 66).

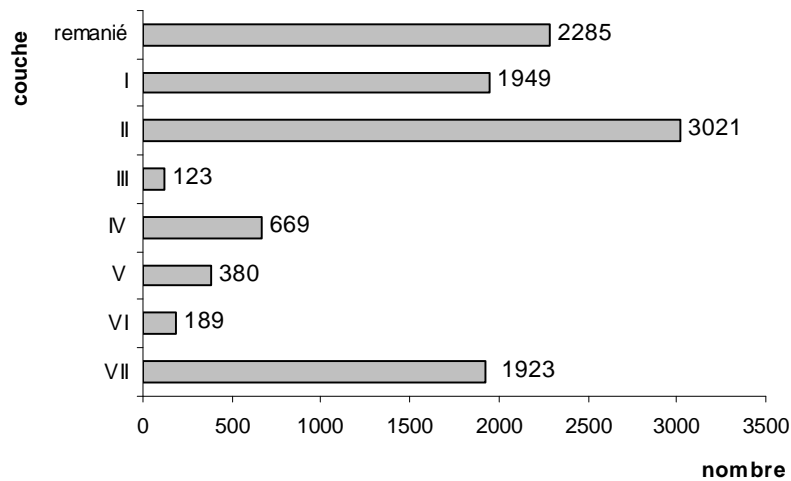


Fig. 66 : Répartition stratigraphique des industries moustériennes de la grotte des Manie

III. LES MATIÈRES PREMIÈRES LITHIQUES

Les roches les plus fréquemment employées sont les calcaires et le quartzite fin, de provenance locale (Vicino & d'Errico, 1985). Le silex, le quartz et le quartzite grossier sont plus rares (fig. 67).

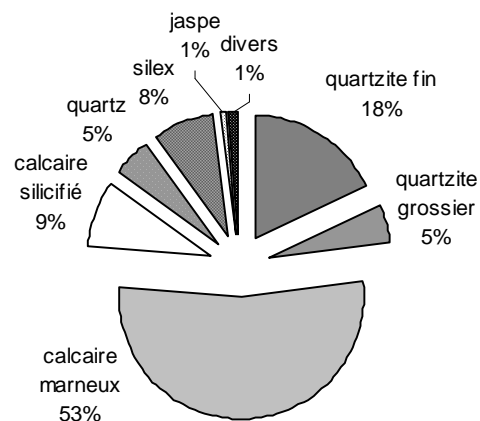


Fig. 67 : Proportions relatives des différentes matières premières lithiques

IV. ÉTUDE TECHNOLOGIQUE DU MATÉRIEL

A. Le débitage

Les nucléus sont nombreux, issus des différentes couches du remplissage ; 346 ont été dénombrés (tab. 50), ce qui représente 7 % de l'ensemble des éclats de dimension supérieure à 20 mm.

Type de nucléus	Nombre	Pourcentage
Levallois	29	8,4
Discoïde	121	35
Prismatique	13	3,8
Globuleux	30	8,6
Orthogonal	43	12,4
Non standardisé	110	31,8
<i>Total</i>	<i>346</i>	<i>100%</i>

Tab. 50 : Les différents types de nucléus parmi les industries d'Arma delle Manie

Parmi les nucléus standardisés, ce sont les nucléus discoïdes qui sont les plus fréquents, qu'ils soient unifaciaux, bifaciaux ou pyramidaux. Les discoïdes unifaciaux ont parfois un plan de frappe entièrement cortical, mais le plus souvent préparé par quelques enlèvements semi-abrupts (pl. XVII, n° 1 à 3 et 8). Les nucléus à enlèvements orthogonaux sont nombreux (pl. XXII, n° 10 ; pl. XXIII, n° 6 et 7), les nucléus Levallois plus rares (avec des nucléus à enlèvements récurrents centripètes – pl. XVIII, n° 1- ou à éclat préférentiel, n° 3 à 6).

Le support au débitage est parfois un éclat, dans 15 % des cas (voir pl. XVII, n° 1 ; pl. XVIII, n° 2 et 6).

Les éclats issus du débitage Levallois représentent 12,5 % de l'ensemble des éclats de dimension supérieure à 20 mm. Ce débitage est présent dans toutes les couches, avec une accentuation dans les couches III et IV (fig. 68).

Plusieurs remontages d'éclats ont pu être réalisés, concernant des phases de débitage à enlèvements le plus souvent longitudinaux unipolaires, et parfois bipolaires (y compris de type Levallois). Ces éclats des remontages proviennent essentiellement des zones N5 et O5, et de la couche IV. Les plans et schémas de ces remontages sont présentés en Annexe 4 (8 planches).

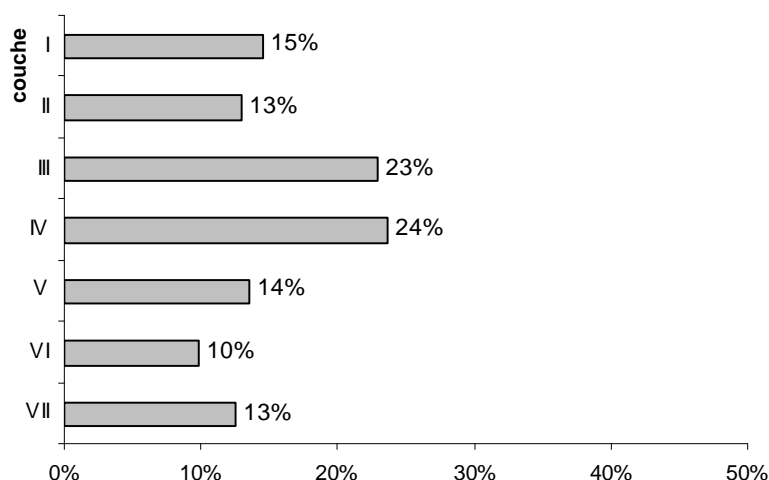


Fig. 68 : Importance relative des supports Levallois
selon la stratigraphie

Les couches supérieures I et II ne montrent pas de variations notables par rapport aux couches sous-jacentes ; l'industrie y est toujours de type moustérien, de débitage faiblement Levallois. Nous n'y trouvons pas de pièces qui indiqueraient la présence d'un Proto-Aurignacien. Cependant, la découverte d'une lamelle Dufour dans un niveau superficiel remanié (G. Vicino, communication personnelle), et la présence dans les niveaux remaniés de pièces comme le nucléus à lamelle, le grattoir micro-museau et la lamelle dessinés planche XXXII, indiqueraient effectivement une occupation post-moustérienne et antérieure au Néolithique.

Les meilleures matières premières comme le quartzite fin et le jasper étaient choisies préférentiellement pour le débitage Levallois.

Les éclats débordants, y compris les pointes pseudo-Levallois (pl. XVI, n° 1 à 9), sont également très nombreux, caractéristiques des débitages à enlèvements centripètes comme les types discoïdes et Levallois. Ils représentent 13,5 % de l'ensemble des éclats de dimension supérieure à 20 mm. Ici aussi, les éclats débordants sont en très grande majorité des éclats de plein débitage, sans cortex (pour 82 % d'entre eux) ou présentant un faible résidu cortical (18 % des ces éclats), comme c'est le cas dans l'industrie de la Madonna dell'Arma.

Les éclats courts, non Levallois, sont présents également en forte proportion (46,5 % des éclats non Levallois), issus en majorité du débitage discoïde qui est dominant dans les industries de ce site. Le débitage laminaire est peu présent, ne dépassant pas les 9 % (couche IV).

B. L'outillage

Le macro-outillage est absent, mais le petit outillage sur éclat est par contre fréquent avec 1 398 pièces qui représentent 13,3 % de l'ensemble de l'industrie.

Les racloirs (44,8 %) et les outils à encoche (42,5 %, dont les denticulés figurés pl. XX, n° 6 et 7) se rencontrent dans des proportions comparables. Les pointes retouchées sont rares (pl. XIX, n° 9 à 11) avec seulement 9 pièces dont une pointe de Tayac. Les grattoirs, burins, troncatures, outils composites et autres perçoirs constituent les 12 % des éclats aménagés. Les variations dans la composition de ce petit outillage sont peu marquées selon les différents niveaux du remplissage.

Les Moustériens choisissaient de préférence les quartzites fins et le silex comme matières supports pour l'outillage (voir article en Annexe 3), sans pour autant exclure les autres roches.

Conclusions à propos des industries de la grotte des Manie

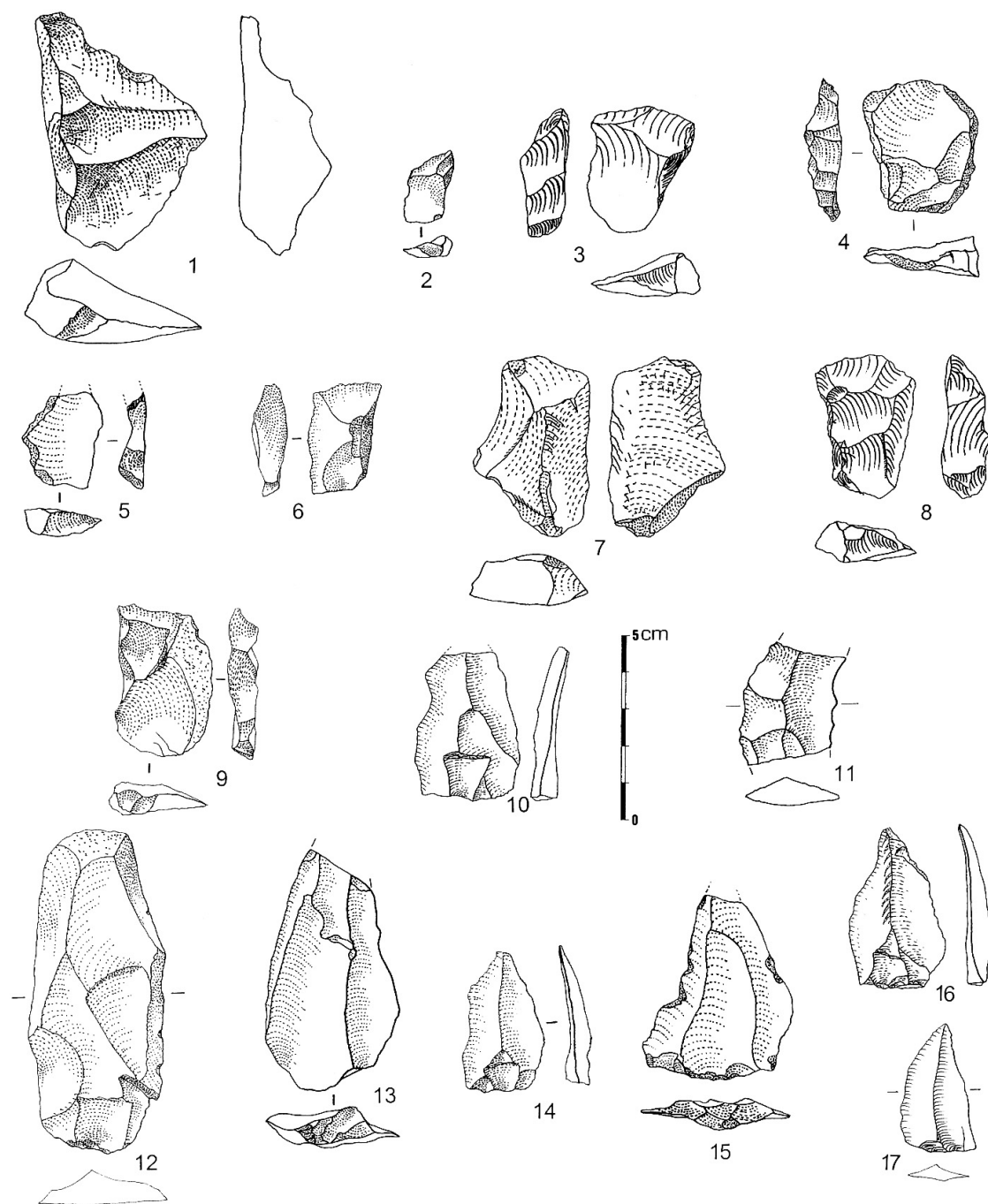
Les nucléus sont abondants dans le matériel issu des différents niveaux de la grotte des Manie, et représentent la même proportion, (7 %) par rapport aux produits débités, que celles trouvées dans les deux autres sites moustériens étudiés. Le débitage Levallois était pratiqué dans tous les niveaux d'occupation, à une fréquence moins élevée que dans le site de la Madonna dell'Arma.

Le débitage sur éclat était pratiqué, dans les mêmes proportions que ce qui se faisait à la Madonna dell'Arma (12,5 à 15 % des nucléus), et la production des éclats débordants s'est faite également dans les mêmes proportions.

Le macro-outillage est absent de l'industrie lithique de Manie, contrairement à ce que l'on a observé dans les deux autres sites moustériens ligures.

Le petit outillage, abondant, est dominé par les racloirs, mais il montre des proportions d'outils à encoche (dont les becs et denticulés) plus importantes que dans les deux autres sites.

Planche XVI



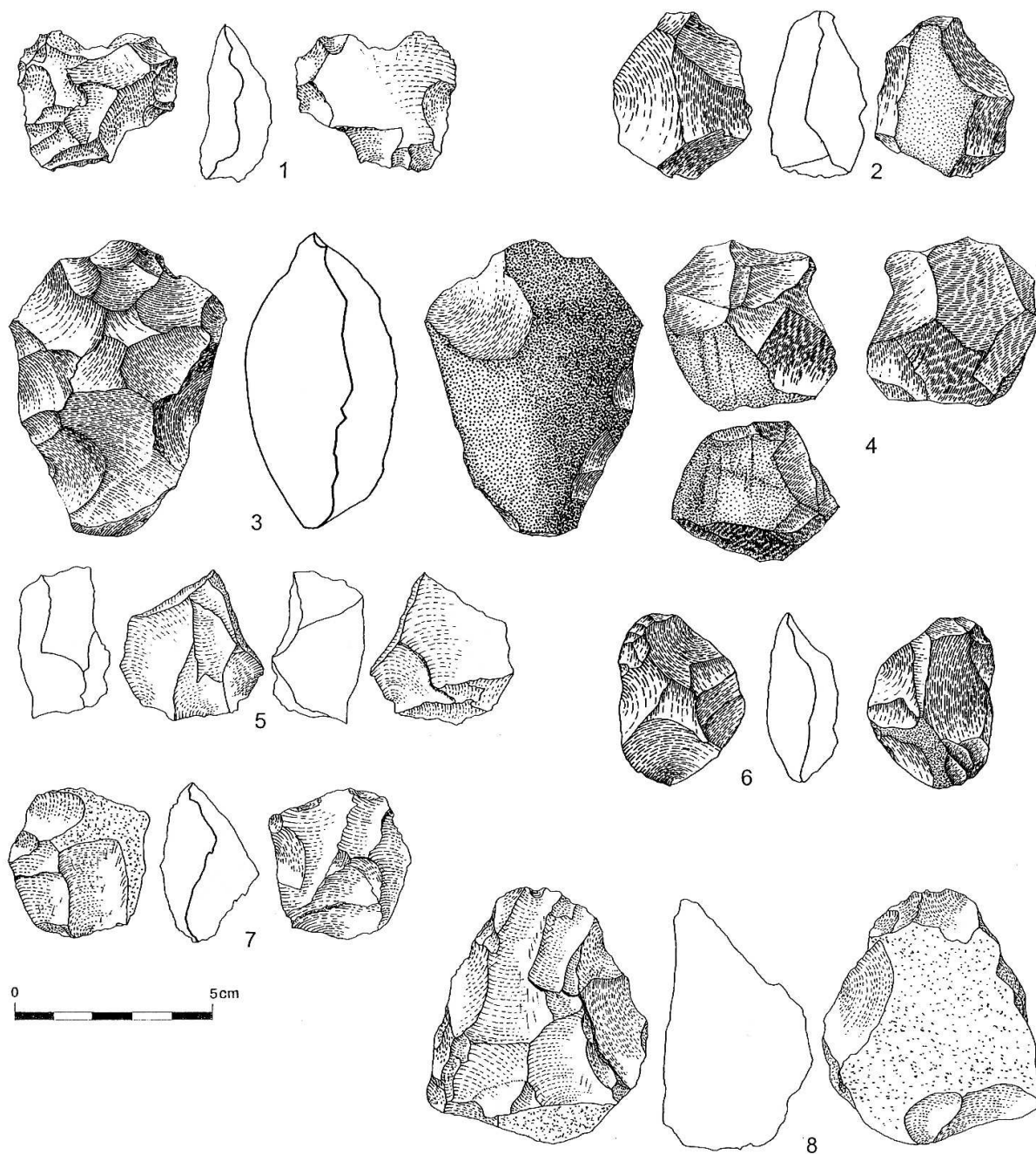
Arma delle Manie, couche VII

Produits bruts de débitage

1- pointe pseudo-levallois en quartzite fin ; 2 et 3- pointes pseudo-levallois en calcaire marneux ; 4- éclat débordant latéral et distal de débitage levallois, en calcaire silicifié ; 5 à 8- éclats débordants en calcaire marneux ; 9- éclat débordant en quartzite fin ; 10- produit levallois en calcaire marneux ; 11- produit levallois en quartzite fin ; 12 et 13- lames levallois en calcaire marneux ; 14- pointe levallois en quartzite fin ; 15 et 16- pointes levallois en calcaire marneux ; 17- pointe levallois en jaspe.

1- L1 n° 269 ; 2- MAC D n° 146 ; 3- I n° 564 ; 4- L1 n° 270 ; 5- L1 n° 316 ; 6- M1 n° 853 ; 7- M1 n° 617 ; 8- B n° 201 ; 9- M51 n° 204 ; 10- O6 n° 80549 ; 11- I n° 614 ; 12- M51 n° 159 ; 13- G n° 2014 ; 14- L51 n° 542 ; 15- A n° 552 ; 16- I n° 552 ; 17- N1 n° 435.

Planche XVII



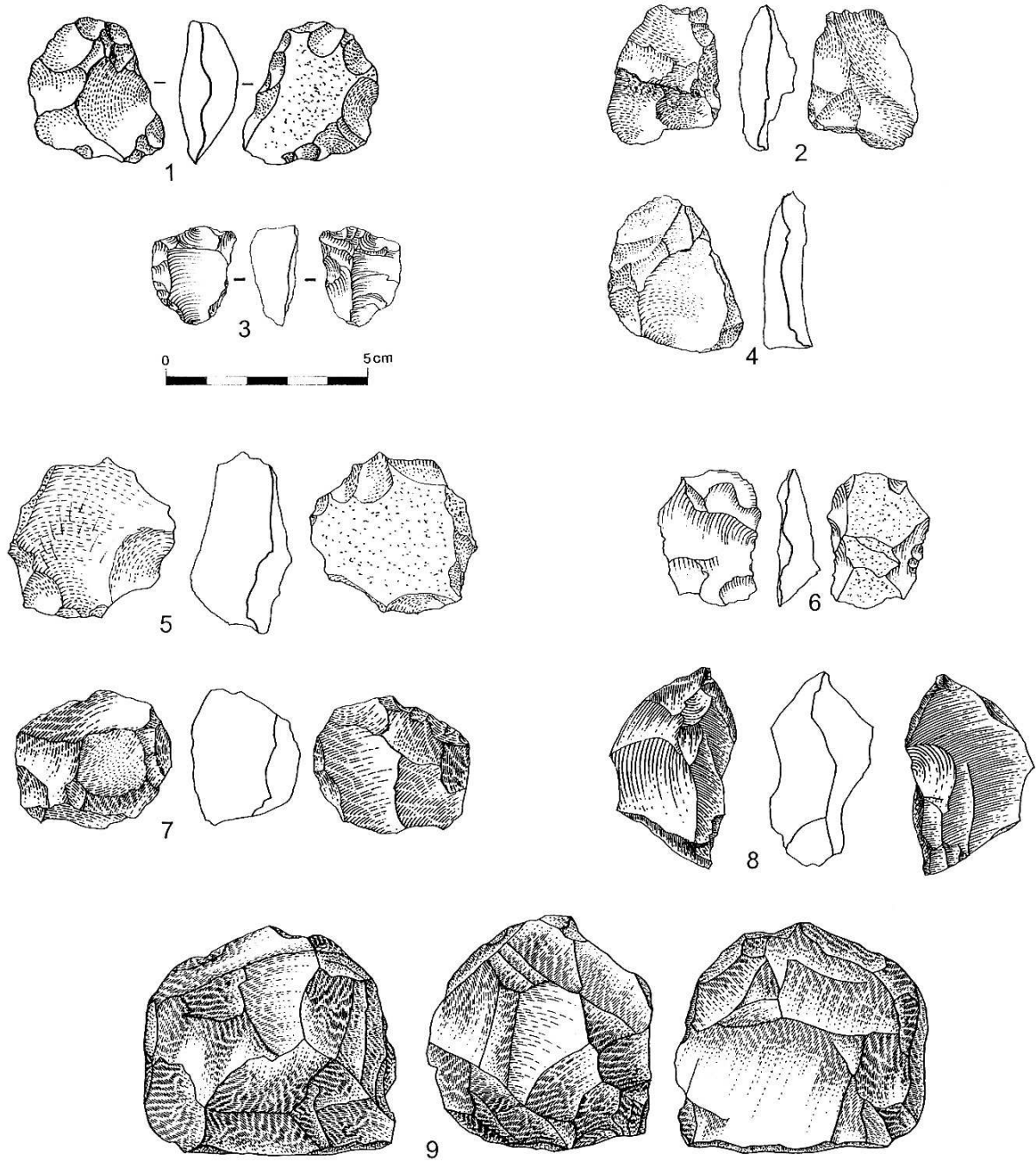
Arma delle Manie, couche VII

Nucléus

- 1- nucléus discoïde unifacial sur éclat en calcaire silicifié avec plans de frappe préparés sur la face d'éclatement ;
 2- nucléus discoïde unifacial en quartz avec préparation des plans de frappe ; 3- nucléus discoïde unifacial en quartzite grossier avec plans de frappe en grande partie corticale ; 4- nucléus discoïde irrégulier bifacial en calcaire marneux ; 5- nucléus discoïde irrégulier bifacial en calcaire marneux, montrant deux enlèvements cordaux ;
 6- nucléus discoïde irrégulier bifacial en quartz ; 7- nucléus discoïde bifacial en calcaire marneux, à double patine et enlèvements cordaux ; 8- nucléus subpyramidal en calcaire marneux, à plans de frappe préparés.

1- L51 n° 55 ; 2- P6 n° 411 ; 3- N51 n° 69 ; 4- P6 n° 416 ; 5- G n° 1573 ; 6- O6 n° 739 ; 7- M1 n° 718 ;
 8- F n° 671.

Planche XVIII



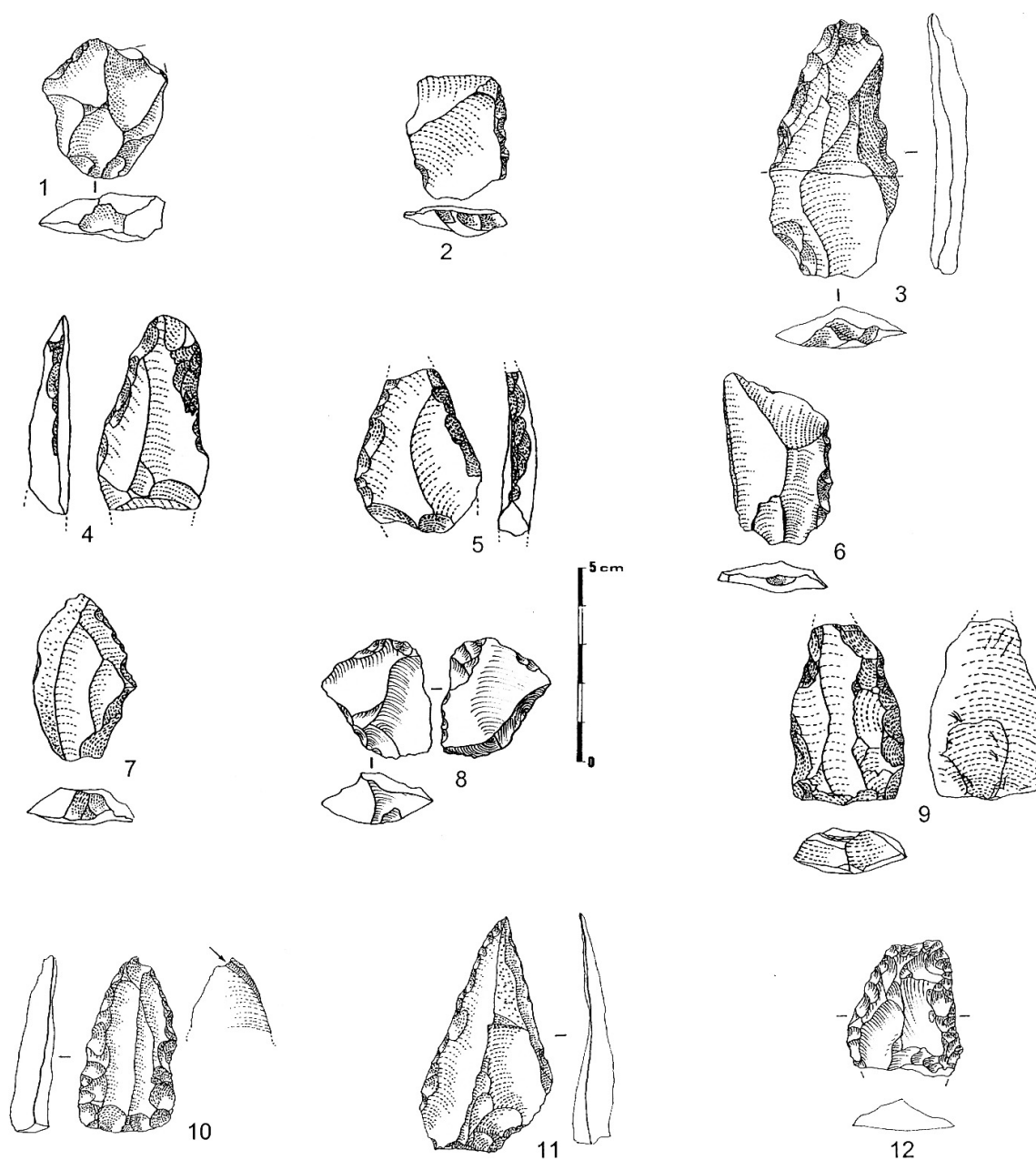
Arma delle Manie, couche VII

Nucléus

- 1- nucléus levallois récurrent centripète, en quartzite fin ; 2- nucléus levallois sur éclat en calcaire marneux ;
 3- nucléus levallois à éclat préférentiel, en silex ; 4- nucléus levallois à éclat préférentiel, en quartzite fin ;
 5- nucléus levallois à éclat préférentiel, en calcaire marneux ; 6- nucléus levallois à éclat préférentiel sur face plane d'éclat en jaspe ; 7- nucléus à enlèvements orthogonaux, en calcaire marneux ; 8- nucléus prismatique à enlèvements alternés, en calcaire silicifié ; 9- nucléus à enlèvements multidirectionnels, en calcaire marneux.

1- I n° 610 ; 2- M1 n° 635 ; 3- N51 n° 70 ; 4- N1 n° 403 ; 5- M1 n° 640 ; 6- M52 n° 44 ; 7- L51 n° 193 ; 8- D n° 171 ; 9- P6 n° 396.

Planche XIX



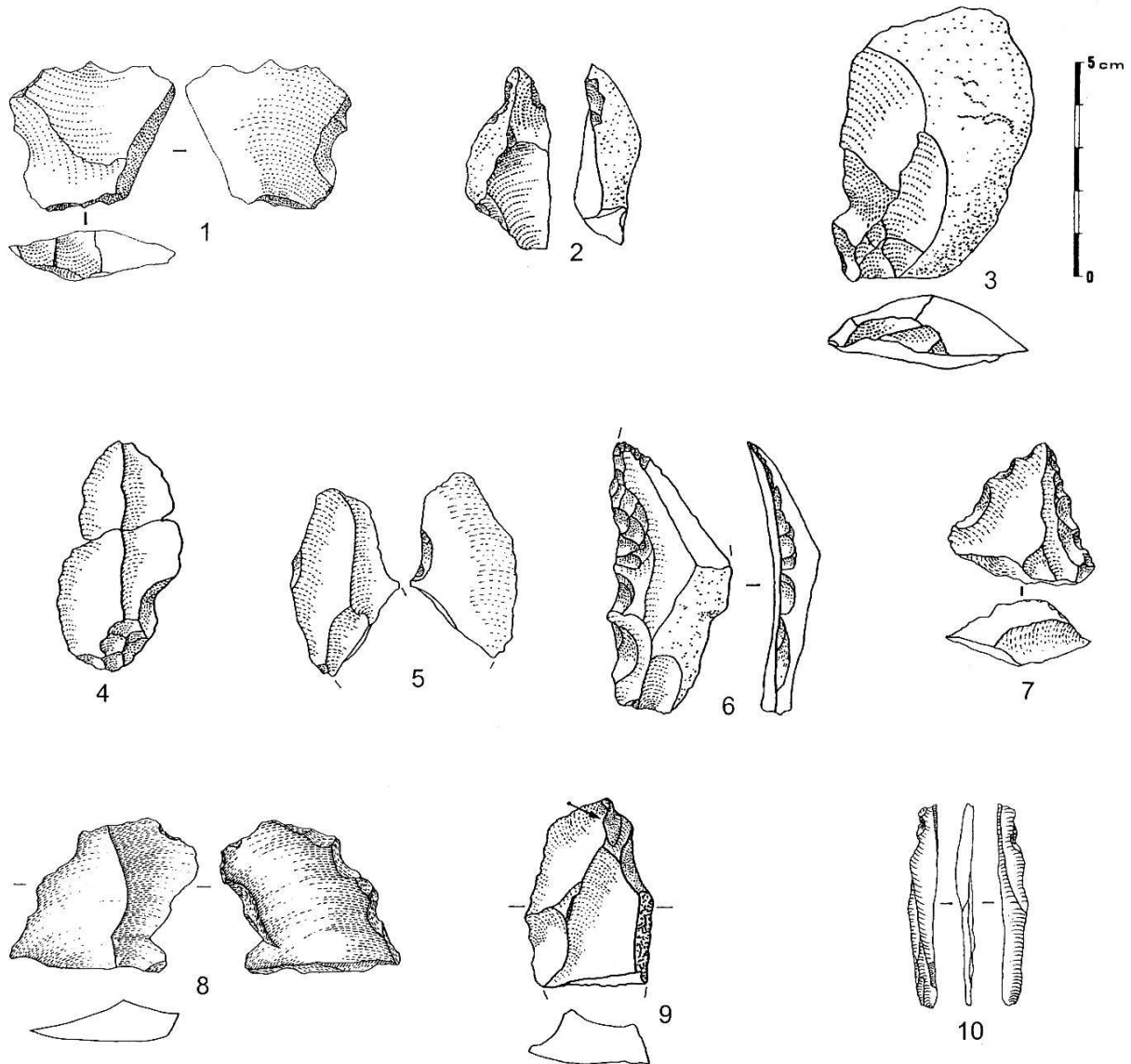
Arma delle Manie, couche VII

Petit outillage

- 1- racloir d'angle sur éclat débordant levallois en calcaire silicifié ; 2- racloir latéral en quartzite fin ;
 3- raccord des deux parties (fracture ancienne) d'un racloir latéral sur éclat levallois en quartzite grossier ;
 4- racloir double latéral convergent en calcaire marneux ; 5- racloir double latéral convergent en quartzite fin, à fractures transversales ; 6- racloir denticulé latéral en calcaire silicifié ; 7- racloir latéral et bec en quartzite fin ;
 8- racloir convergent déjeté sur pointe pseudo-levallois en calcaire marneux ; 9- pointe moustérienne cassée en quartzite fin ; 10- pointe moustérienne à retouche burinoïde distale, en quartzite fin ; 11- pointe par retouches unilatérales, en quartzite fin ; 12- racloir double latéral et transversal en jaspe brillant rouge.

1- MAC D n° 105 ; 2- P1 n° 188 ; 3- L1 291 (c. VII) et N1 n° 334 (c. I) ; 4- G n° 1944 ; 5- D n° 860 ; 6- L51 n° 103 ; 7- G n° 1870 ;
 8- L51 n° 69 ; 9- G n° 1880 ; 10- O6 n° 726 ; 11- L51 n° 509 ; 12- P6 n° 442.

Planche XX



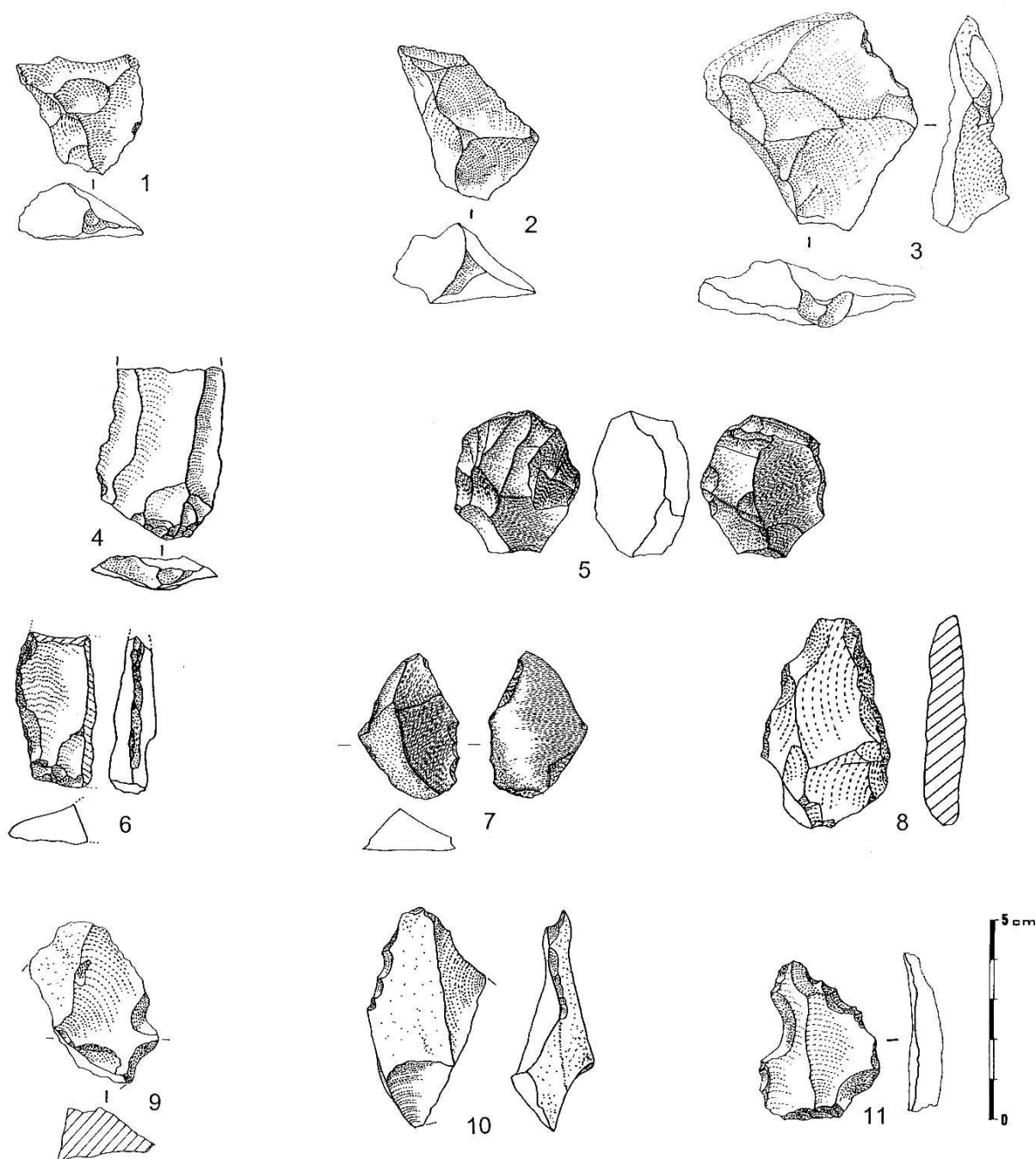
Arma delle Manie, couche VII

Petit outillage

1- encoche sur éclat débordant en calcaire silicifié ; 2- encoches retouchées dégageant un museau, en calcaire silicifié ; 3- encoche, calcaire marneux ; 4- encoche latérale et talon ôté par amincissement, quartzite fin ; 5- bec par encoche adjacente à une fracture, sur support levallois en quartzite fin ; 6- denticulé latéral par encoches retouchées, quartzite fin ; 7- denticulé et racloir denticulé convergents en quartzite fin ; 8- denticulé sur éclat levallois en quartzite fin ; 9- burin en calcaire silicifié ; 10- chute deuxième de burin en jaspe rouge.

1- L51 n° 116 ; 2- M1 n° 641 ; 3- D n° 875 ; 4- L1 n° 303 ; 5- I n° 627 ;
6- G n° 2030 ; 7- MAC D n° 61 ; 8- Q2 n° 42 ; 9- D n° 943 ; 10- M51 n° 147.

Planche XXI

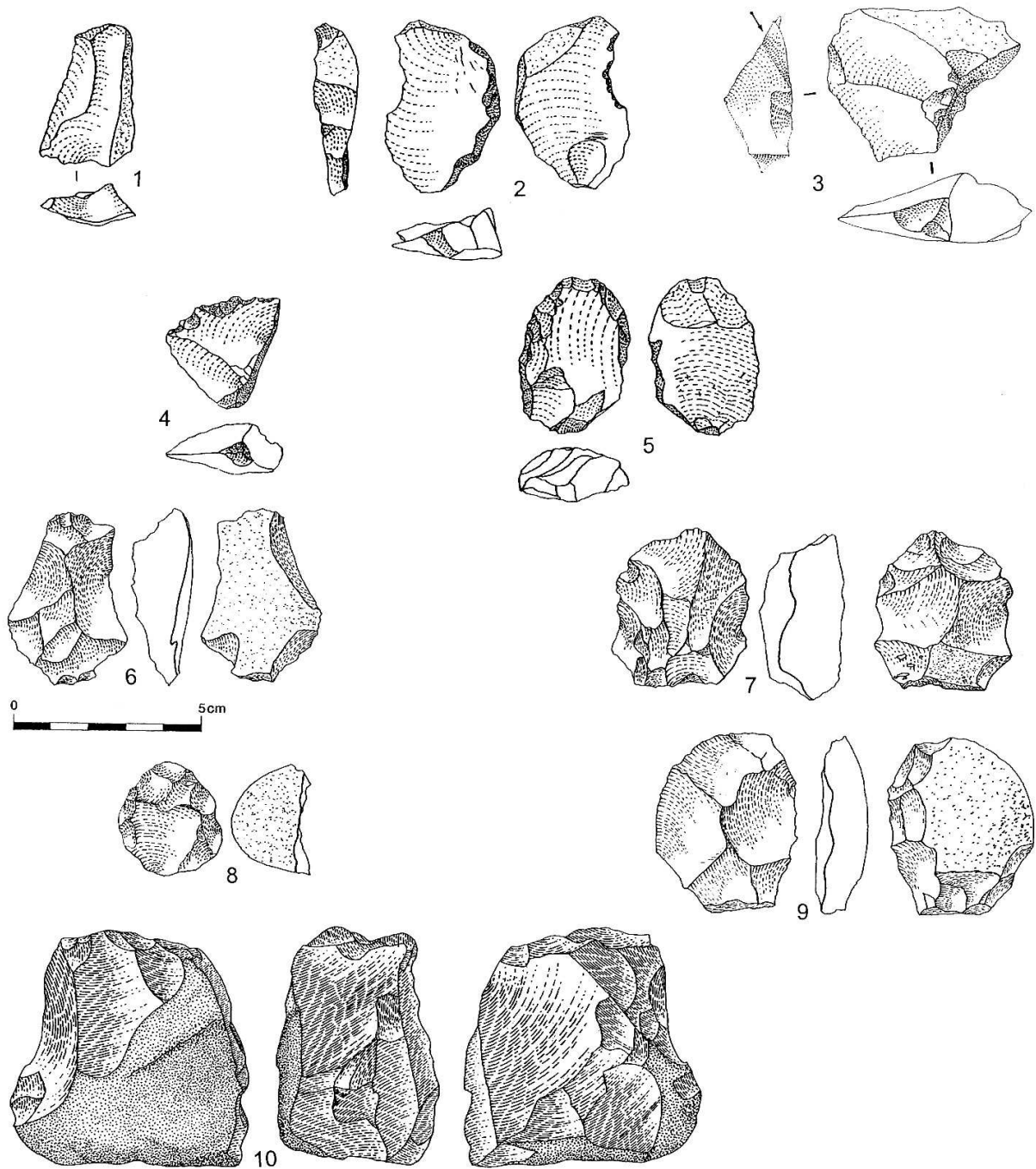


Arma delle Manie, couche VI

1- pointe pseudo-levallois (de discoïde) en quartzite fin ; 2- éclat débordant de discoïde en calcaire marneux ; 3- éclat débordant levallois en calcaire marneux ; 4- lame levallois à enlèvements longitudinaux unipolaires, en calcaire marneux ; 5- nucléus globuleux à enlèvements multidirectionnels, en quartzite fin ; 6- racloir latéral en calcaire silicifié ; 7- racloir latéral en quartzite fin ; 8- racloir denticulé double latéral en quartzite fin ; 9- bec par deux encoches contiguës, en grès-quartzite ; 10- denticulé latéral en calcaire silicifié ; 11- racloir, encoche et denticulé en quartzite fin.

1- O6 n° 582 ; 2- O6 n° 624 ; 3- O6 n° 499 ; 4- G n° 1639 ; 5- O6 n° 677 ;
6- G n° 1808 ; 7- O6 n° 643 ; 8- G n° 1781 ; 9- G n° 1677 ; 10- P1 n° 168 ; 11- O6 n° 663.

Planche XXII

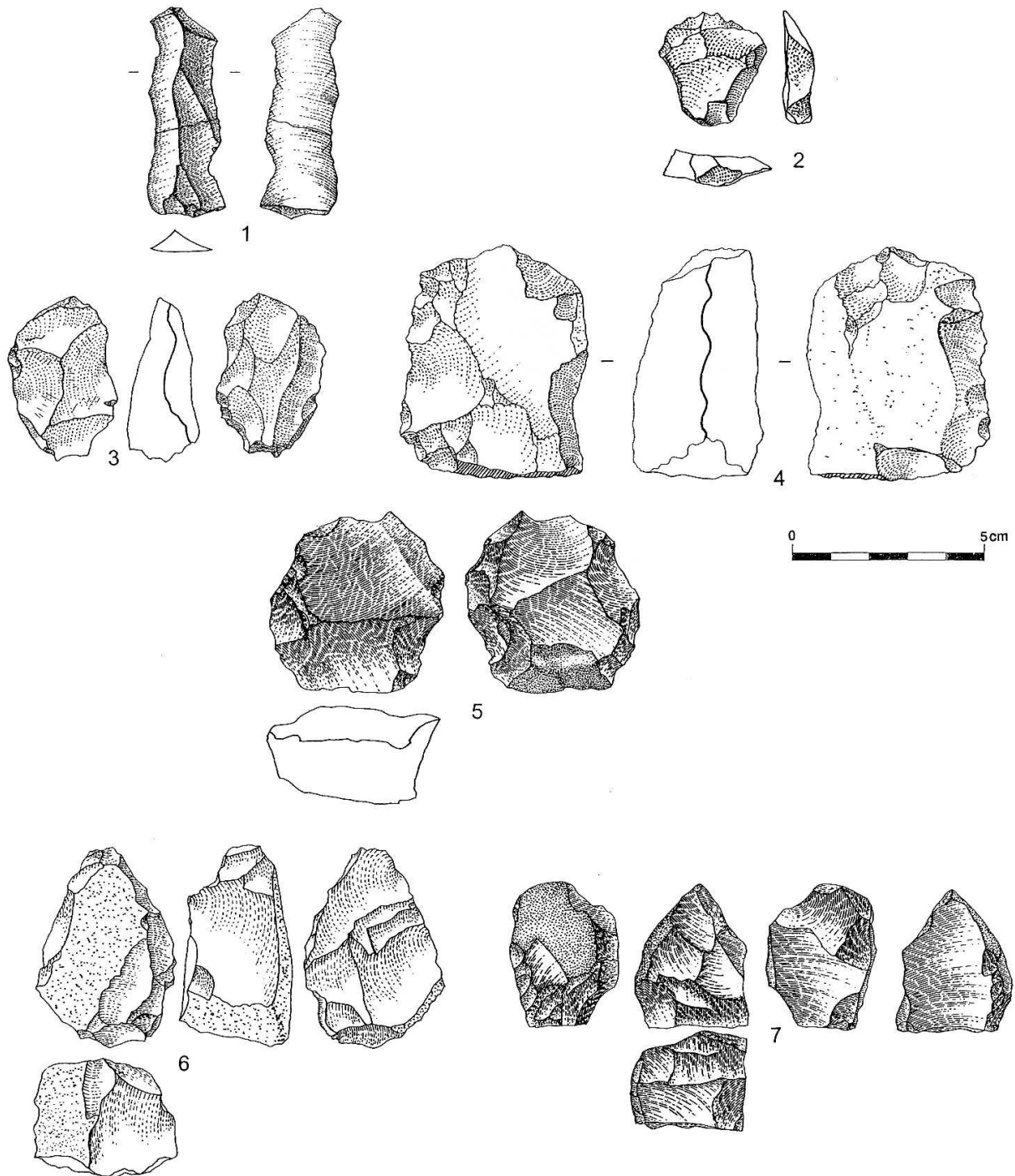


Arma delle Manie, couche V

- 1- éclat à enlèvements longitudinaux et méplat latéral cortical, en quartzite fin ; 2- encoche retouchée sur éclat débordant latéral et distal levallois en quartzite fin ; 3- burin sur pointe pseudo-levallois en quartzite fin ; 4- racloir denticulé transversal sur pointe pseudo-levallois (de discoïde) en quartzite fin ; 5- racloir double latéral et amincissement distal inverse, en quartzite grossier ; 6- nucléus discoïde uniface avec plans de frappe partiellement préparés, en quartzite fin ; 7- nucléus discoïde bifacial en calcaire marneux ; 8- nucléus levallois à éclat préférentiel et plans de frappe entièrement corticaux, en quartzite fin ; 9- nucléus levallois récurrent centripète sur éclat en calcaire marneux ; 10- nucléus à enlèvements orthogonaux, en calcaire marneux.

1- G n° 1192 ; 2- G n° 1163 ; 3- G n° 1508 ; 4- O6 n° 435 ; 5- O6 n° 456 ; 6- O5 n° 268 ; 7- P6 n° 252 ; 8- G n° 1015 ; 9- N5 n° 713 ; 10- O2 n° 211.

Planche XXIII



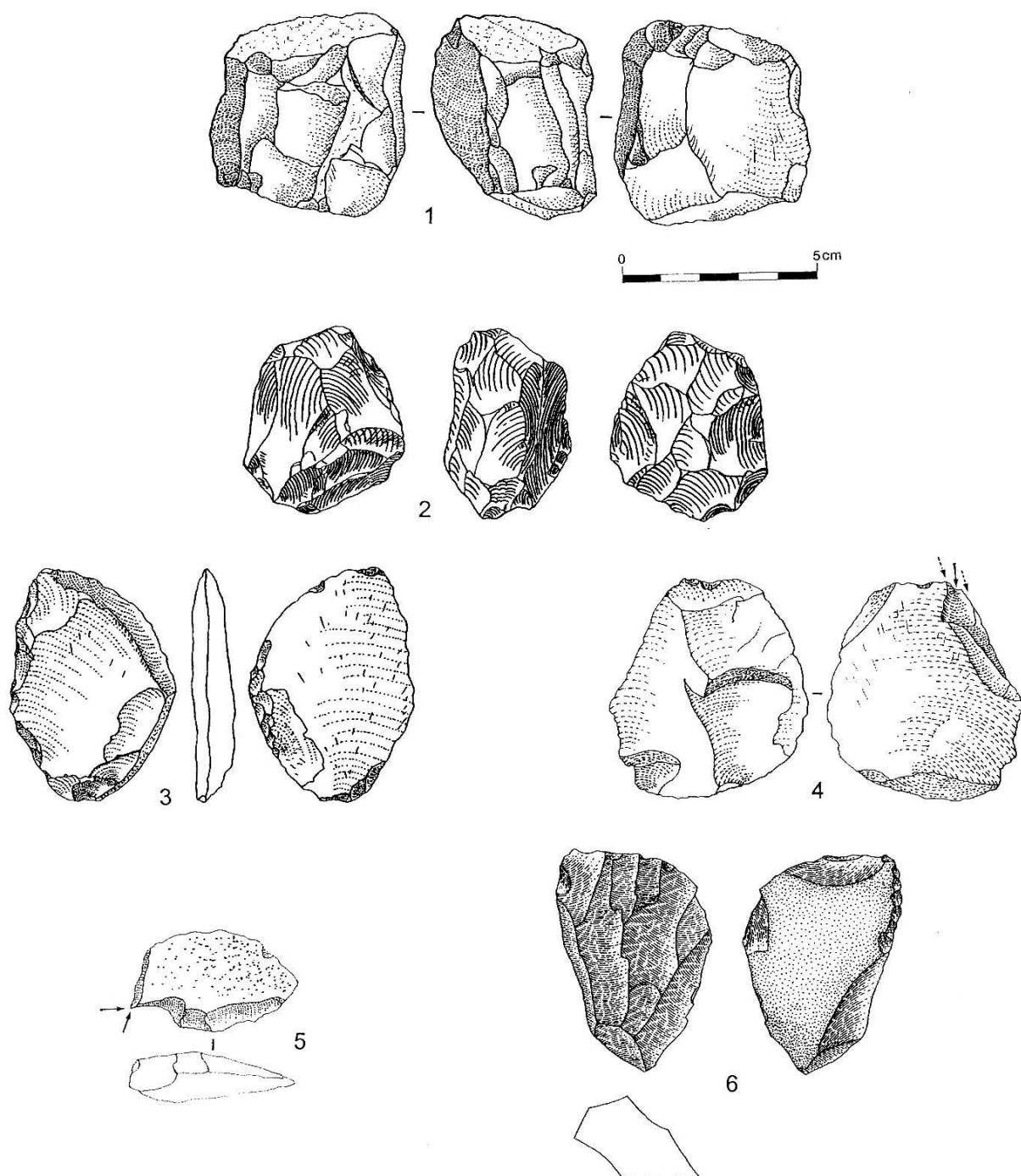
Arma delle Manie, couche IV

Produits bruts de débitage et nucléus

- 1- raccord des deux parties anciennement fracturées d'une lame levallois à enlèvements unipolaires, en quartzite fin ;
 2- éclat débordant en quartzite fin ; 3- nucléus discoïde bifacial avec enlèvements cordaux, en calcaire gréseux ;
 4- nucléus discoïde unifacial avec plans de frappe partiellement préparés et enlèvements cordaux longitudinaux, en calcaire gréseux ; 5- nucléus levallois en quartzite fin ; 6 et 7- nucléus à enlèvements orthogonaux, en calcaire marneux.

1- O5 n° 309 et n° 356 ; 2- G n° 1000 ; 3- O6 n° 401 ; 4- O5 n° 392 ; 5- O5 n° 315 ; 6- L5 n° 11 ; 7- G n° 317.

Planche XXIV



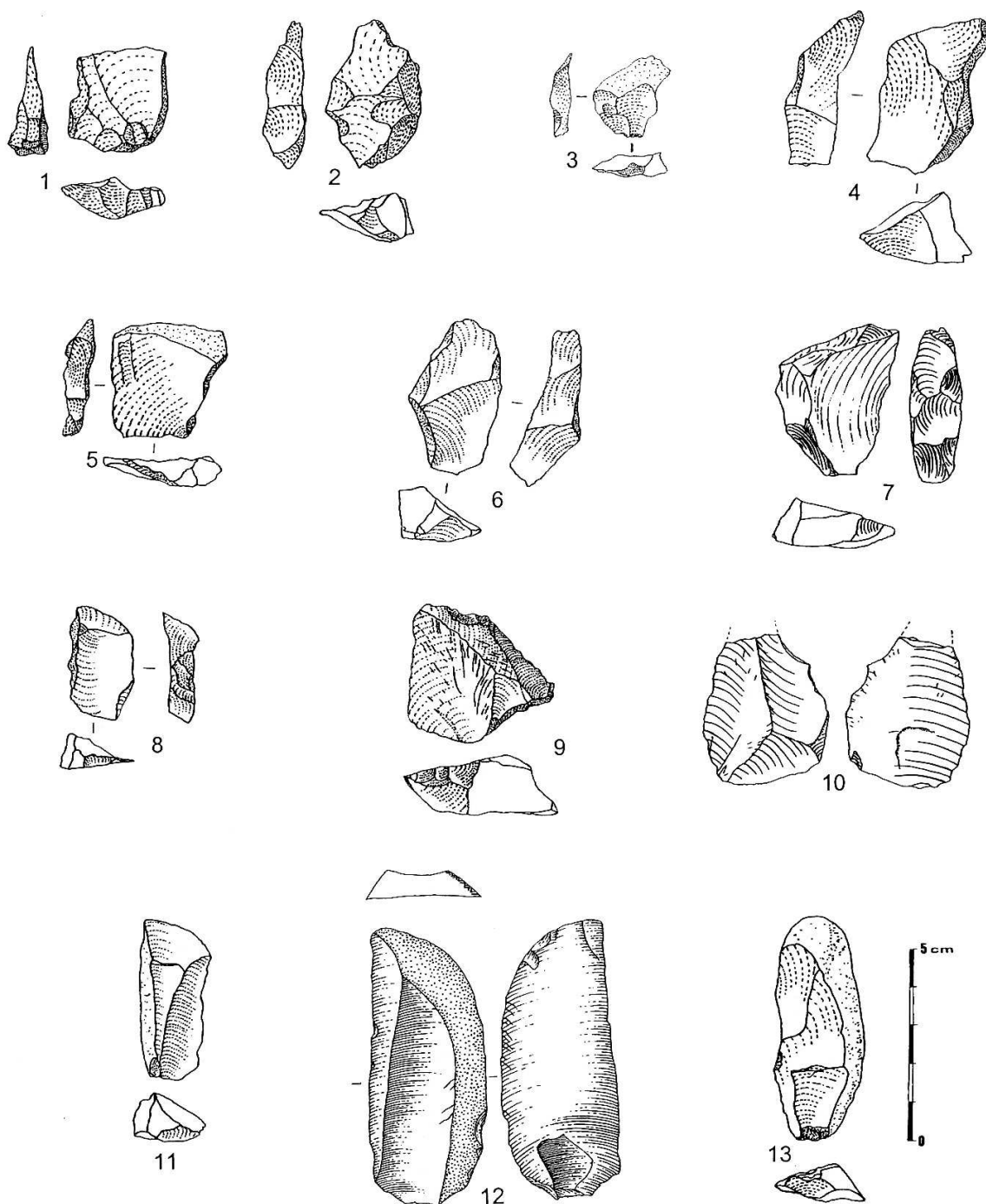
Arma delle Manie, couches IV et III

Nucléus et petit outillage

- 1- nucléus à enlèvements orthogonaux, en calcaire marneux ;
- 2- nucléus globuleux à enlèvements multidirectionnels, en calcaire silicifié ;
- 3- racloir latéral avec amincissement opposé inverse, en calcaire silicifié ;
- 4- burin à trois enlèvements unidirectionnels, en quartzite fin ; 5- burin dièdre en calcaire marneux ;
- 6 - nucléus prismatique à enlèvements unipolaires, retouché en racloir, en calcaire marneux.

1- O5 n° 418 ; 2- G n° 720 ; 3- P6 n° 186 ; 4- O5 n° 376 ; 5- O4 n° 431 ; 6- Q6 n° 266, couche III.

Planche XXV



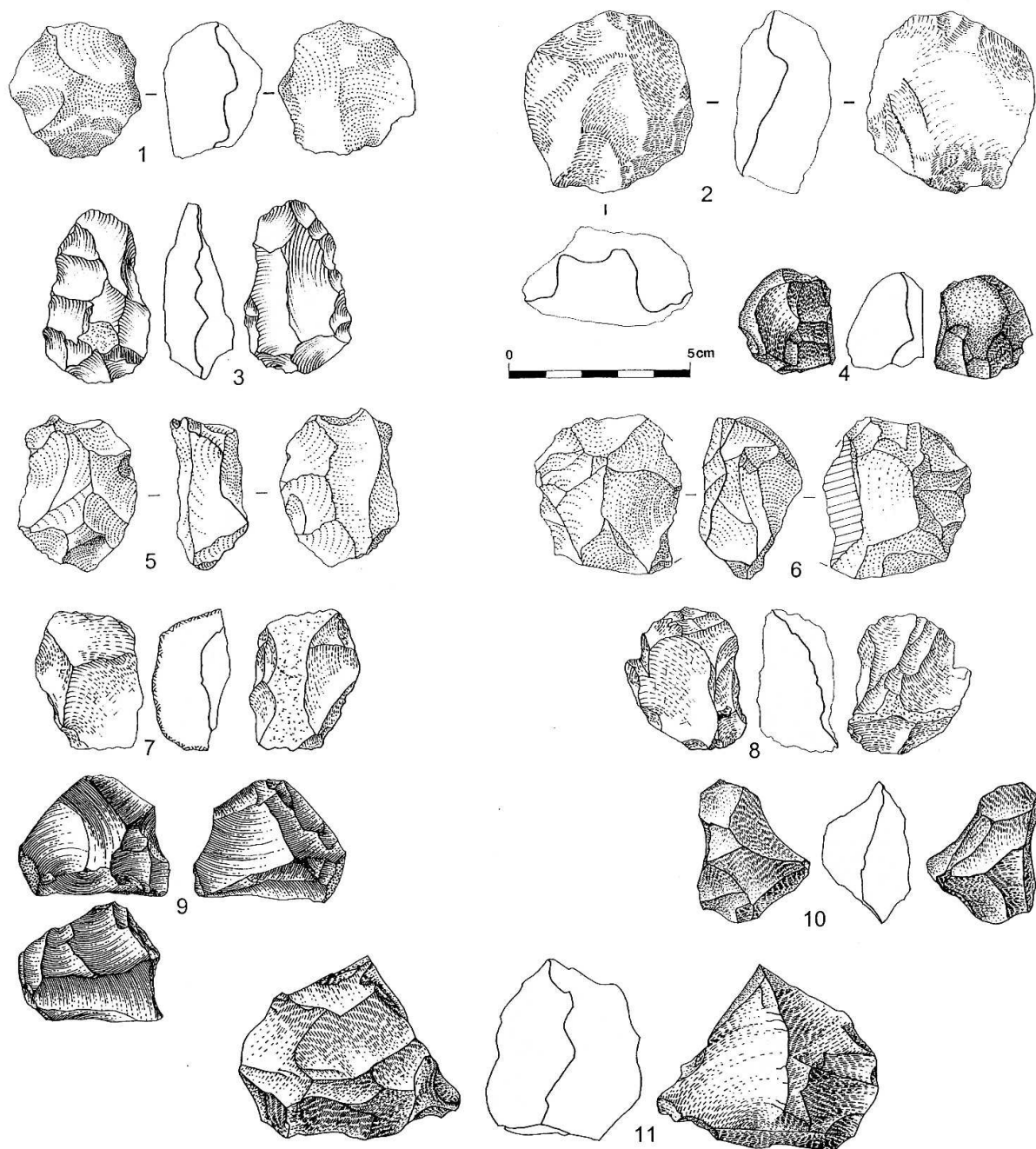
Arma delle Manie, couche II

Produits bruts de débitage

1 à 5- éclats débordants en quartzite fin ; 6 et 7- éclats débordants en calcaire marneux ; 8- éclats débordant en calcaire silicifié ; 9- pointe pseudo-levallois en calcaire marneux ; 10- éclat levallois en calcaire ; 11- éclat laminaire à enlèvements unipolaires longitudinaux et méplat latéral cortical, en calcaire silicifié ; 12- lame semi-corticale à enlèvements unipolaires longitudinaux, utilisée, en calcaire marneux ; 13- lame semi-corticale à enlèvements entrecroisés, utilisée, en quartzite fin.

1- D n° 328 ; 2- F n° 159 ; 3- F n° 308 ; 4- B n° 92 ; 5- D n° 652 ; 6- D n° 479 ; 7- A n° 142 ; 8- D n° 714 ; 9- F n° 406 ; 10- A n° 175 ; 11- F n° 536 ; 12- O5 n° 286 ; 13- F n° 646.

Planche XXVI



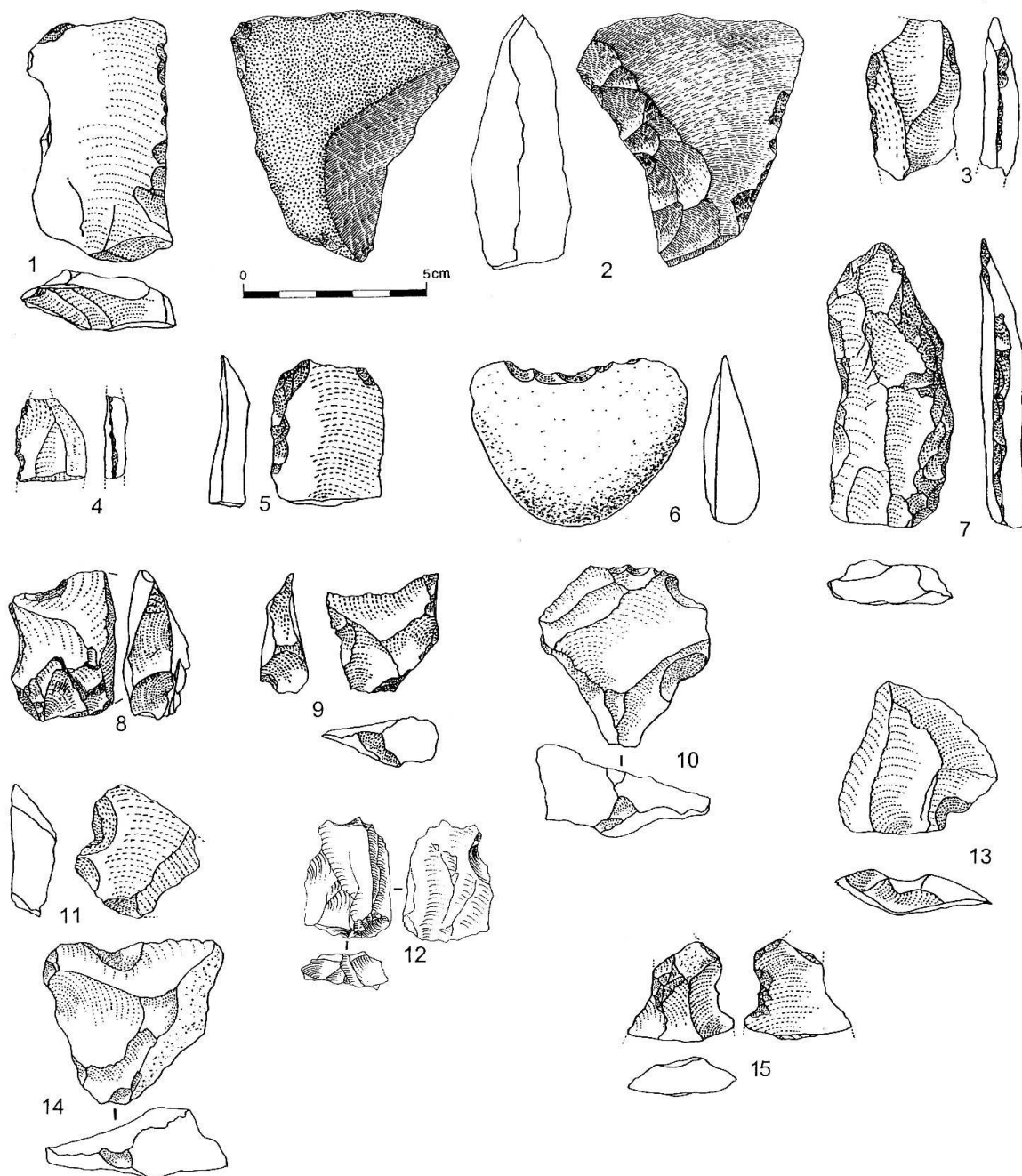
Arma delle Manie, couche II

Nucléus

1- nucléus discoïde bifacial aux arêtes émoussées, avec enlèvement cordal, en grès ; 2- nucléus discoïde bifacial aux arêtes émoussées, en calcaire marneux ; 3- nucléus discoïde bifacial avec enlèvement cordal, en silex ; 4- nucléus discoïde bifacial irrégulier, en quartzite fin ; 5- nucléus discoïde bifacial avec enlèvement cordal, en calcaire marneux ; 6- nucléus discoïde bifacial en calcaire silicifié ; 7- nucléus discoïde bifacial sur éclat en calcaire marneux ; 8- nucléus discoïde bifacial en calcaire marneux ; 9 et 10- nucléus à enlèvements orthogonaux en calcaire silicifié ; 11- nucléus à enlèvements multidirectionnels, en calcaire marneux.

1- E n° 417 m3 ; 2- O5 n° 219 ; 3- C n° 242 ; 4- I n° 399 ; 5- E n° 559 ;
6- B n° 217 ; 7- F n° 337 ; 8- D n° 245 ; 9- D n° 581 ; 10- B n° 179 ; 11- O5 n° 261.

Planche XXVII



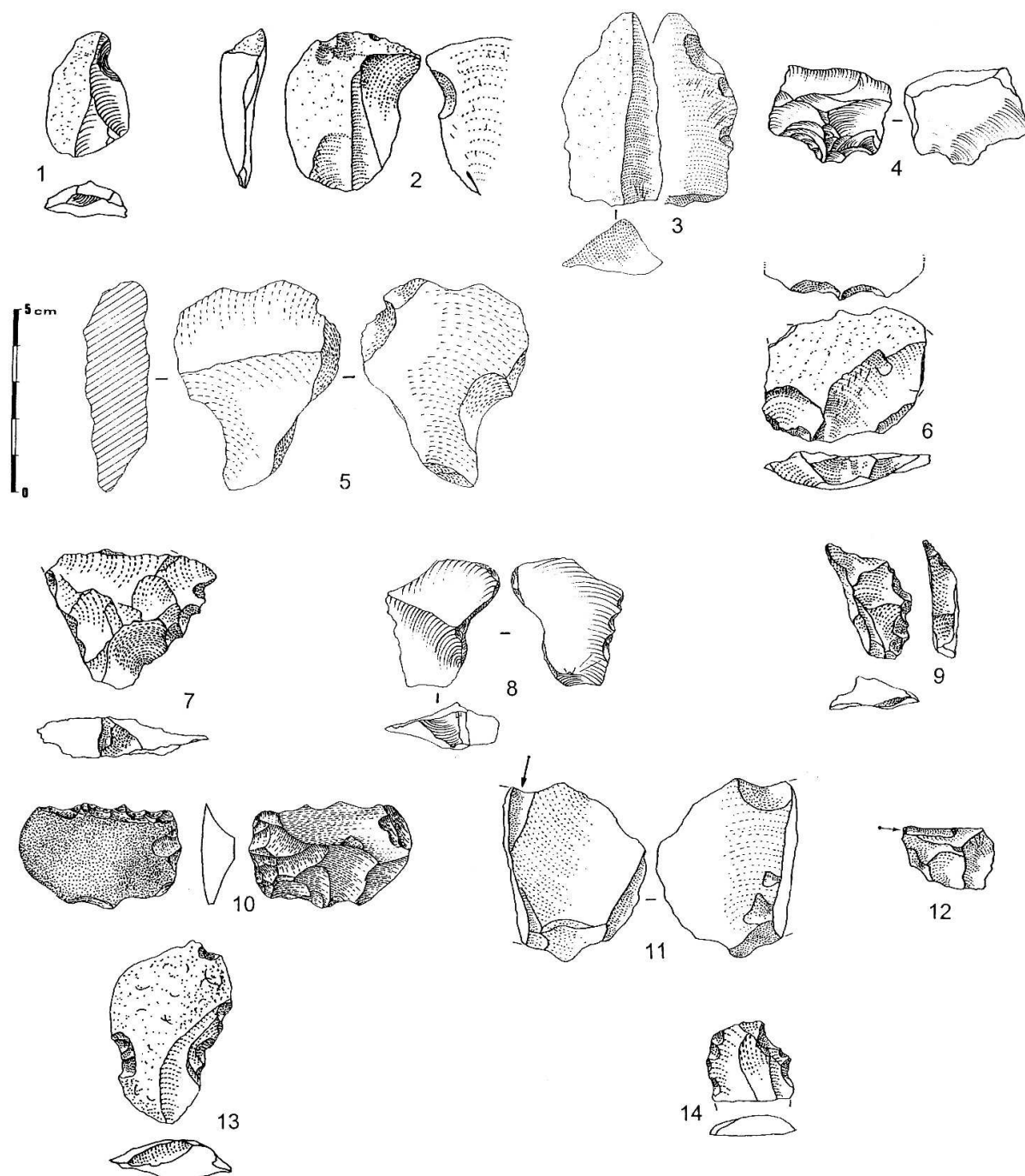
Arma delle Manie, couche II

Petit outillage

1- racloir latéral sur face plane, en calcaire marneux ; 2- racloir latéral sur face plane, type Quina, en calcaire silicifié ; 3- racloir latéral sur éclat levallois en quartzite grossier ; 4- racloir latéral en quartzite fin ; 5- racloir latéral sur face plane, en quartzite fin ; 6- racloir denticulé transversal sur éclat cortical en quartzite fin ; 7- racloir double latéral sur lame épaisse en calcaire marneux ; 8- encoche sur éclat débordant en calcaire marneux ; 9- encoche sur pointe pseudo-levallois en quartzite fin ; 10- encoches sur éclat débordant en calcaire silicifié ; 11- encoche inverse, quartzite fin ; 12- encoche inverse, silex ; 13- encoche sur éclat levallois en calcaire marneux ; 14- encoche, calcaire marneux ; 15- encoche retouchée inverse, calcaire silicifié.

1- E n° 937 ; 2- E n° 353 ; 3- A n° 296 ; 4- E n° 786 ; 5- A n° 110 ; 6- C n° 145 ; 7- O5 n° 158 ; 8- O5 n° 192 ; 9- E n° 304 ; 10- A n° 377 ; 11- D n° 450 ; 12- E n° 562 ; 13- A n° 93 ; 14- F n° 168 ; 15- E n° 533.

Planche XXVIII



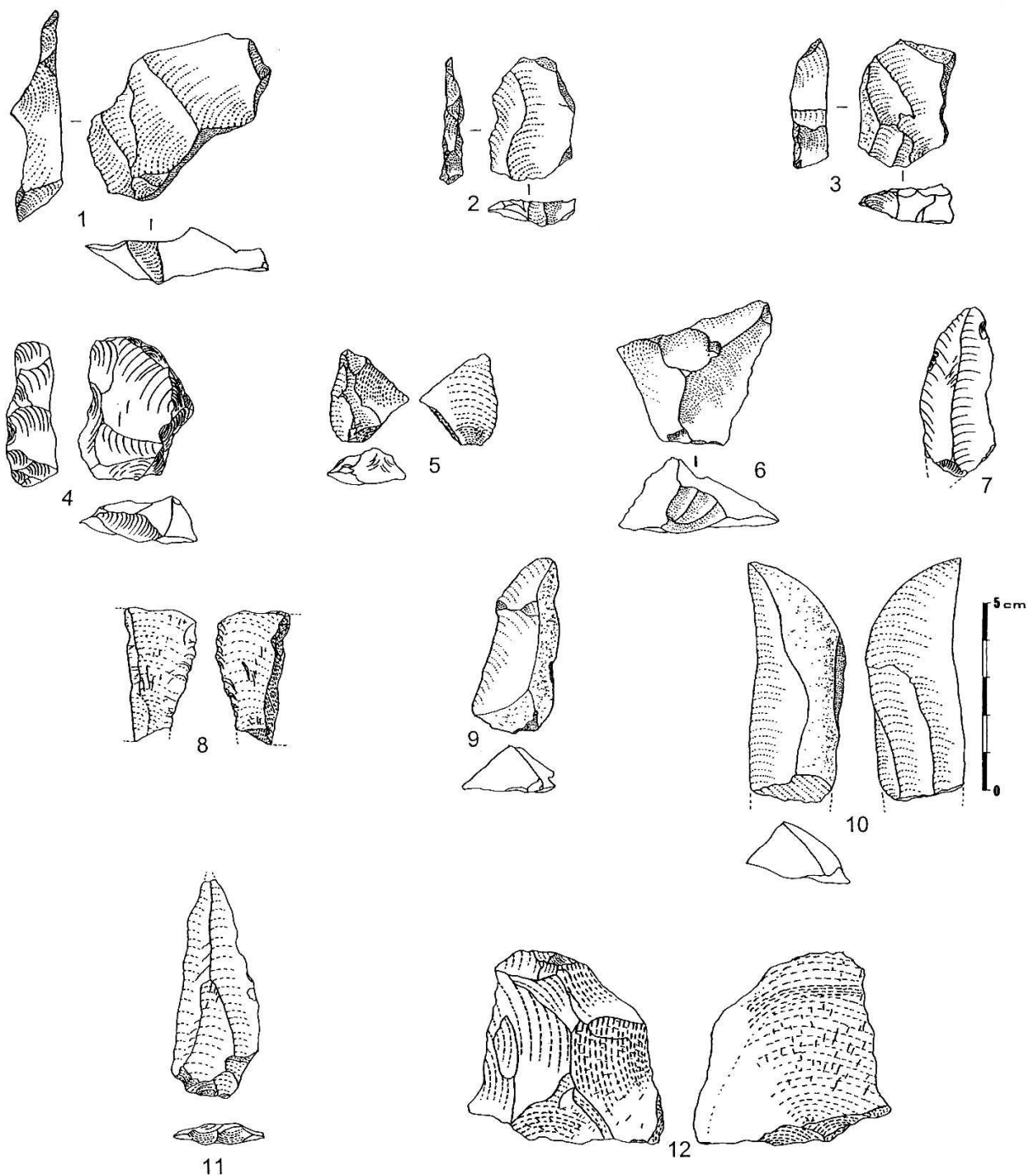
Arma delle Manie, couche II

Petit outillage

1- encoche, calcaire silicifié ; 2- encoche inverse, calcaire marneux ; 3- encoches inverses, calcaire gréseux ; 4- bec par encoches retouchées, silex ; 5- bec par encoches contiguës inverses, quartzite grossier ; 6- bec par encoches contiguës inverses, calcaire marneux ; 7- denticulé sur éclat débordant en silex ; 8- denticulé sur pointe pseudo-levallois en jaspe ; 9- denticulé sur éclat débordant en quartzite fin ; 10- denticulé transversal avec amincissement inverse, quartzite fin ; 11 et 12- burins, calcaire silicifié ; 13- encoche retouchée et denticulé, quartzite fin ; 14- racloir et bec, quartzite fin.

1- E n° 706 ; 2- E n° 431 ; 3- A n° 261 ; 4- C n° 216 ; 5- E n° 556 ; 6- I n° 174 ; 7- D n° 354 ; 8- B n° 210 ; 9- D n° 344 ; 10- C n° 364 ; 11- D n° 536 ; 12- C n° 199 ; 13- D n° 226 ; 14- E n° 878.

Planche XXIX



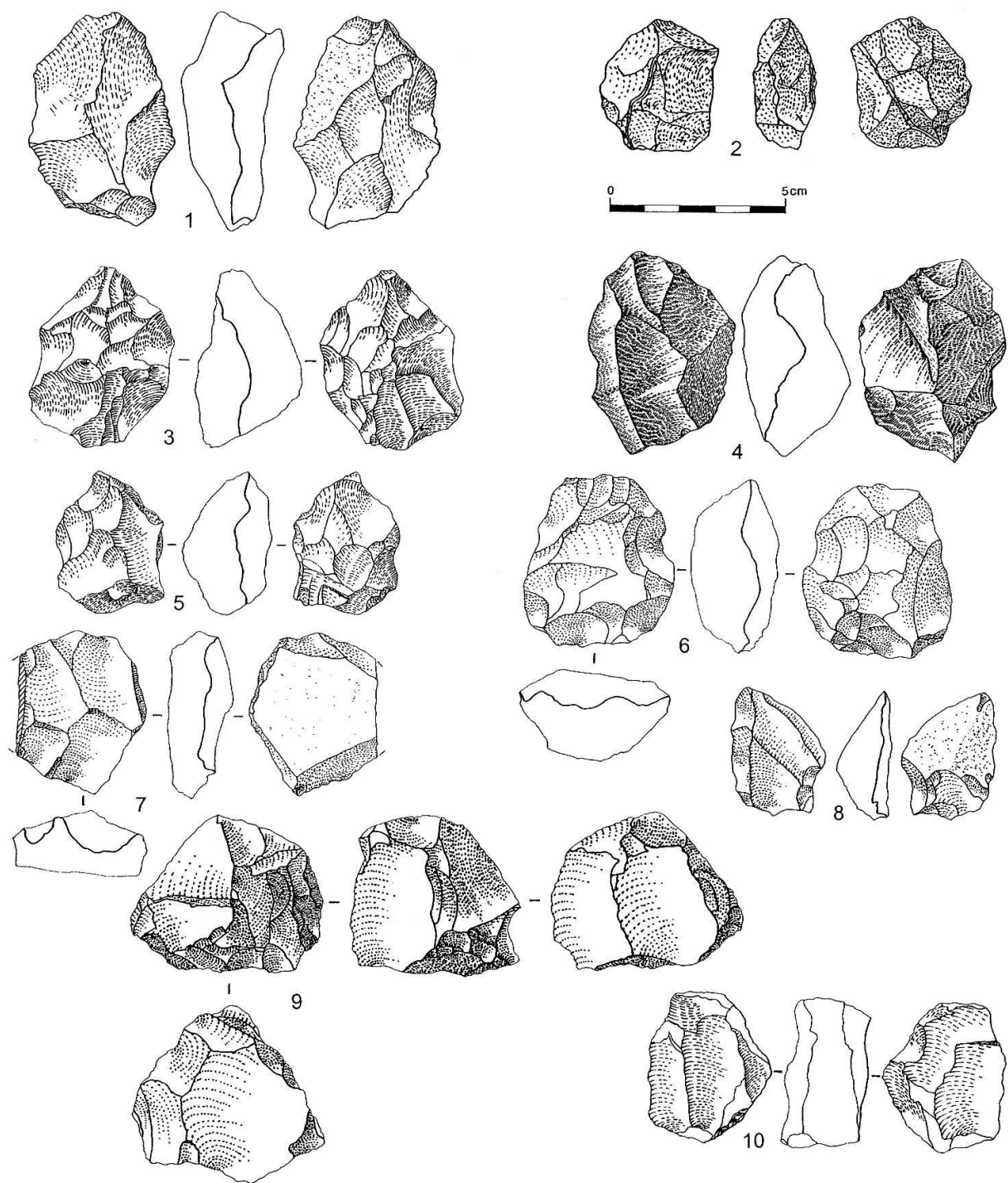
Arma delle Manie, couche I

Produits bruts de débitage

1- éclat débordant levallois en calcaire silicifié ; 2- éclat débordant levallois en quartzite fin ; 3 et 4- éclats débordants en calcaire silicifié ; 5- éclat débordant en quartzite fin ; 6- pointe pseudo-levallois en calcaire marneux ; 7- éclat laminaire en calcaire silicifié ; 8- éclat avec fracture longitudinale de débitage (accident de Siret), en calcaire silicifié ; 9 et 10- éclats laminaires à méplat latéral cortical, en calcaire marneux ; 11- pointe levallois en quartzite fin ; 12- éclat levallois en quartzite grossier.

1- L1 n° 183 ; 2- P2 n° 1026 ; 3- M1 n° 497 ; 4- M1 n° 351 ; 5- N1 n° 223 ; 6- N1 n° 259 ; 7- E n° 137 ; 8- M1 n° 102 ; 9- M1 n° 303 ; 10- E n° 216 ; 11- O6 n° 256 ; 12- O6 n° 214.

Planche XXX



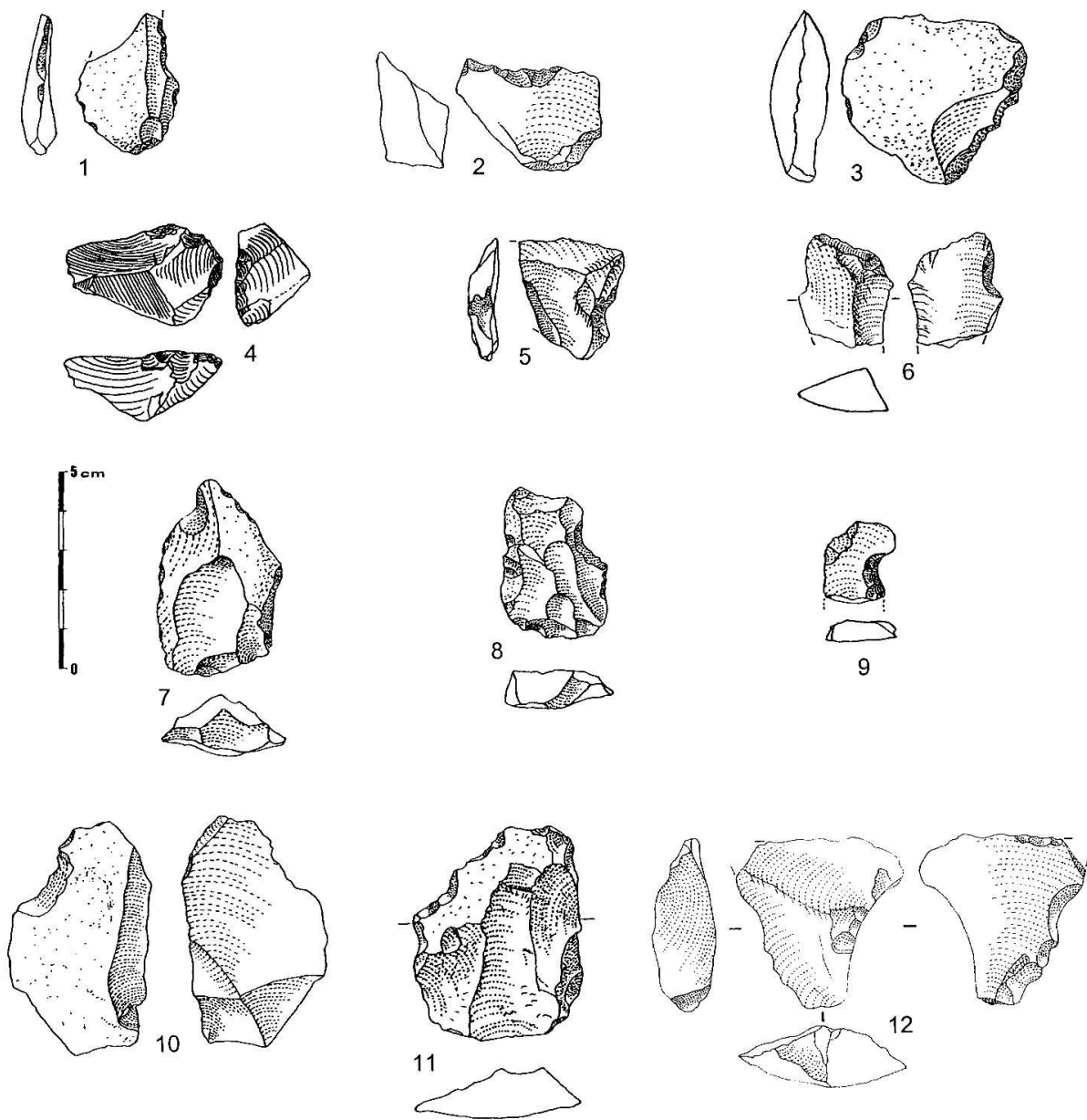
Arma delle Manie, couche I

Nucléus

1 et 5- nucléus discoïdes bifaciaux en calcaire marneux ; 2- nucléus discoïde bifacial en quartzite fin ; 3- nucléus discoïde bifacial en calcaire silicifié ; 4- nucléus discoïde bifacial à enlèvement cordal, en calcaire marneux ; 6- nucléus levallois à éclat préférentiel, en calcaire gréseux ; 7- nucléus levallois en calcaire silicifié ; 8- nucléus levallois en quartzite fin ; 9- nucléus globuleux à enlèvements multidirectionnels, en calcaire marneux ; 10- nucléus prismatique en calcaire.

1- OI n° 66 ; 2- I n° 68 ; 3- M1 n° 248 ; 4- I n° 38 ; 5- N1 n° 318 ; 6- P6 n° 131 ; 7- M1 n° 343 ; 8- Q2 n° 14 ; 9- I n° 93 ; 10- OI n° 48.

Planche XXXI



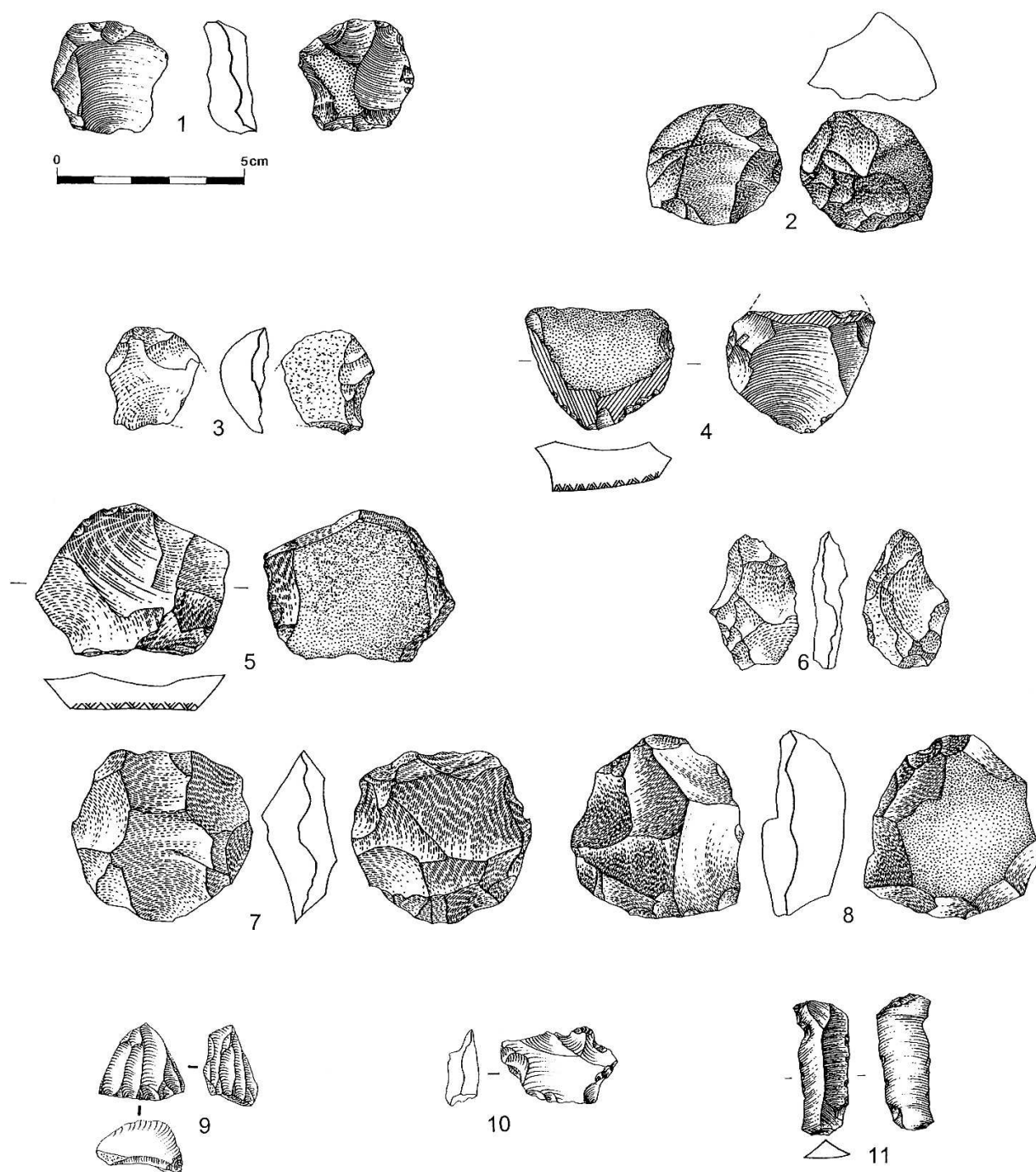
Arma delle Manie, couche I

Petit outillage

1- racloir latéral en quartzite fin ; 2- racloir transversal sur face plane, en quartzite fin ; 3- denticulé en quartzite fin ; 4- grattoir en position latérale d'un éclat court et épais en calcaire ; 5- encoche, calcaire marneux ; 6- encoche, calcaire silicifié ; 7- encoche, quartzite grossier ; 8- encoche, quartzite fin ; 9- profonde encoche retouchée, calcaire marneux ; 10- encoche sur éclat avec amincissement proximal enlevant le talon, quartzite fin ; 11- denticulé en calcaire silicifié ; 12- denticulé sur pointe pseudo-levallois (de discoïde).

1- OI n° 44 ; 2- OI n° 127 ; 3- OI n° 161 ; 4- I n° 116 ; 5- F n° 35 ; 6- N51 n° 7 ; 7- P2 n° 261 ; 8- P2 n° 579 ; 9- E n° 108 ; 10- M1 n° 366 ; 11- I n° 11 ; 12- L1 n° 230.

Planche XXXII



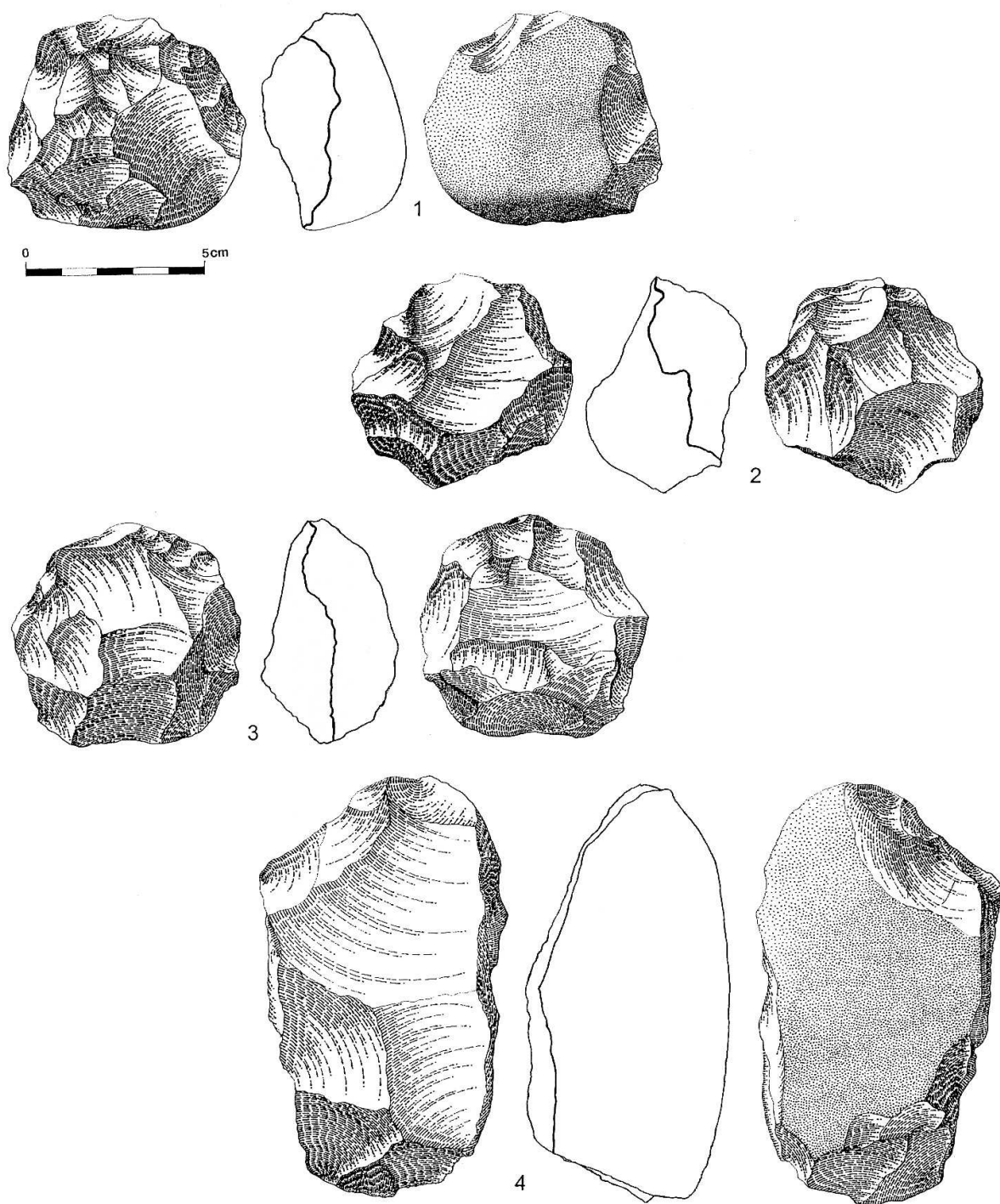
Arma delle Manie, niveaux remaniés

Pièces caractéristiques (n° 9 à 11 : post-moustérien)

1- nucléus levallois à éclat préférentiel (et enlèvements cordaux), en silex ; 2 et 3- nucléus levallois à éclat préférentiel, en quartzite fin ; 4- nucléus levallois à éclat préférentiel, en jaspé rouge mat ; 5- nucléus levallois en calcaire marneux ; 6- nucléus levallois en quartzite fin ; 7- nucléus levallois récurrent centripète en calcaire marneux ; 8- nucléus levallois récurrent centripète en quartzite fin ; 9- nucléus à lamelles en silex ; 10- grattoir-museau en silex ; 11- encoche sur lamelle en silex, avec retouches d'utilisation.

1- IND n° 78/359 ; 2- IND n° 78/336 ; 3- IND n° 63T ; 4- IND n° 78/342 ; 5- IND n° 77/20 ; 6- E n° 42 R ; 7- IND n° 78/357 ; 8- IND n° 78/448 ; 9- O6 n° 54/71 ; 10- Q1 n° 6 R ; 11- P1 n° 27 R.

Planche XXXIII



Caverna delle Fate, niveaux remaniés

Nucléus

1- nucléus discoïde unifacial avec plans de frappe partiellement préparés, en quartzite grossier ; 2 et 3- nucléus discoïdes bifaciaux en quartzite grossier ; 4- nucléus à enlèvements orthogonaux, en calcaire marneux.

1- IND n° 176 R 1988 ; 2- IND n° 10487 R ; 3- IND n° 1814 R ; 4- IND n° 781 R.

Chapitre 4 : LA GROTTE DE SANTA LUCIA SUPERIORE

I. PRÉSENTATION DU SITE

A. Situation géographique et géologique

La grotte de Santa Lucia Superiore fait partie d'un vaste ensemble karstique creusé dans les calcaires dolomitiques du mont San-Pietro, sur le flanc gauche de la vallée Varatella, à environ un kilomètre au Nord de la ville de Toirano, dans la province de Savona, en Ligurie italienne. La côte ligure n'est située qu'à quatre kilomètres au Sud-Est.

Cette grotte s'ouvre vers le Sud-Sud-Ouest, à 214 mètres d'altitude (fig. 69). Une chapelle avait été anciennement aménagée dans la salle d'entrée.

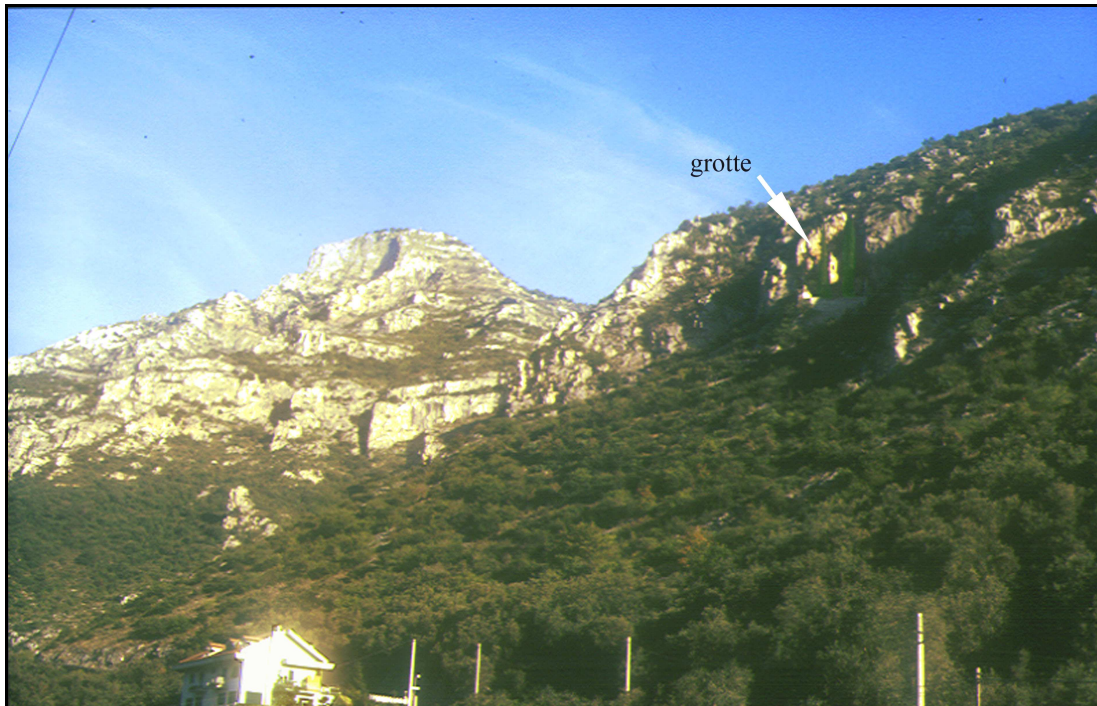


Fig. 69 : Les environs de la grotte de Santa Lucia Superiore

B. Historique des fouilles

C'est en décembre 1959 que furent découvertes de nombreuses céramiques dans le niveau superficiel, lors de travaux de déblaiements dans le corridor de la grotte, à une cinquantaine de mètres de l'entrée. Ces travaux furent interrompus afin de pouvoir envisager de véritables fouilles archéologiques. Celles-ci eurent lieu en mars et avril 1963, sous la direction de Carlo Tozzi.

La surface fouillée va d'une paroi à l'autre du corridor de la grotte, sur une surface totale de 3,80 mètres sur 3,20 mètres, divisée en quatre secteurs I, II, III et IV. Cette surface a été fouillée sur une profondeur d'environ 1,30 mètres.

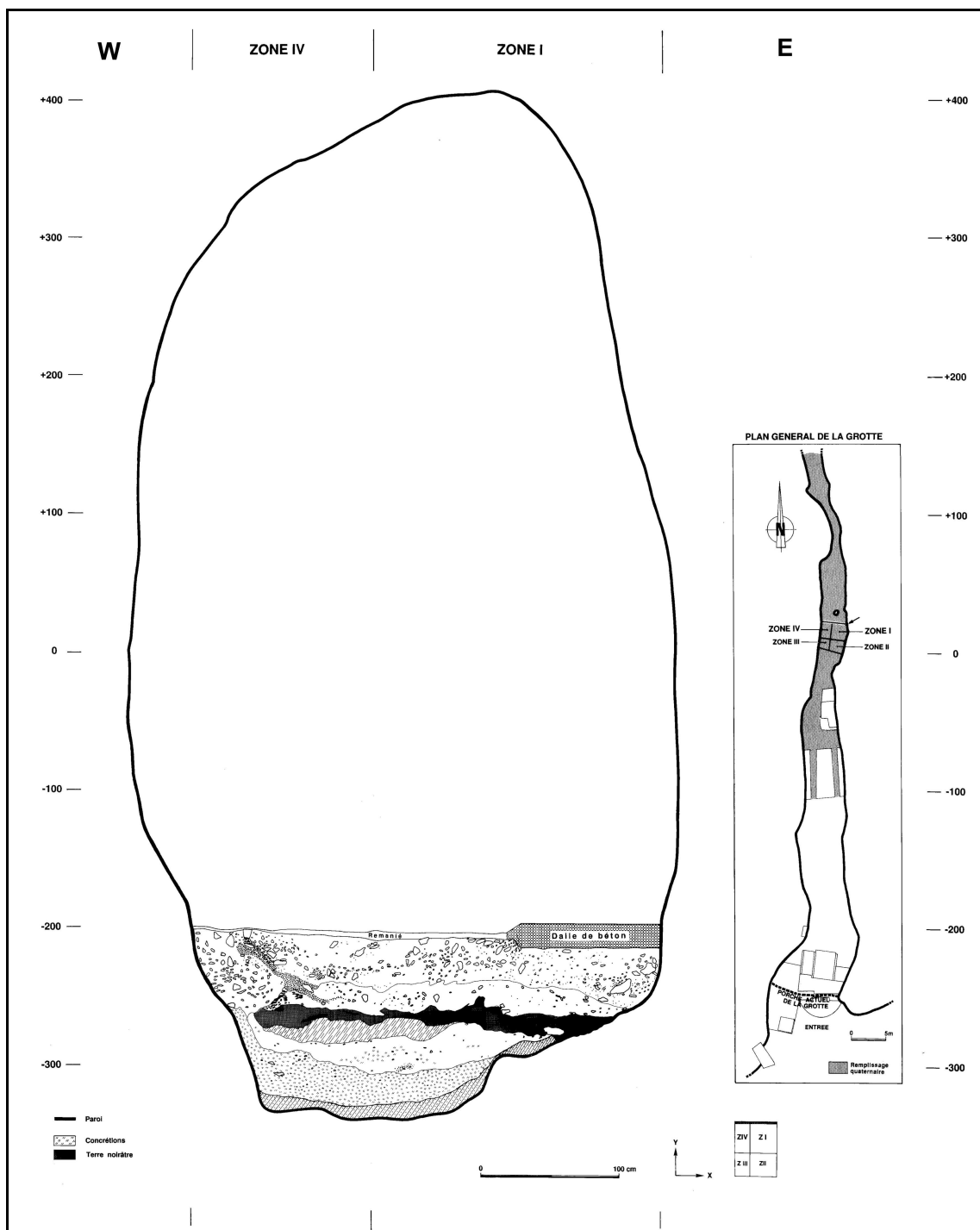


Fig. 70 : Coupe transversale et plan général de la grotte de Santa Lucia Superiore (relevé S. Khatib)

Outre les nombreuses céramiques néolithiques, des industries moustériennes associées à des restes fauniques ont alors été dégagées, et publiées peu après (Tozzi, 1962).

C. Stratigraphie du remplissage de la grotte

Carlo Tozzi avait subdivisé la séquence stratigraphique du remplissage en 5 niveaux principaux, de haut en bas A, B, C, D et E (Tozzi, 1962). Le niveau A correspond à la couche sommitale remaniée contenant entre autres des céramiques et des faunes domestiques néolithiques. Les niveaux B à E contenaient des industries lithiques de type moustérien et des restes fauniques du pléistocène supérieur ancien.

Une étude sédimentologique menée plus récemment (Lumley *et al.* ss-*presse*) a permis de distinguer plus précisément 8 niveaux stratigraphiques :

- la couche A sommitale remaniée
- la couche B décomposée en deux niveaux BI et BII :
 - le niveau BI caractérisé par un cailloutis de formes anguleuses, riche en minces plaquettes ayant subi les phénomènes de gel.
 - le niveau sous-jacent BII riche en petits galets et cailloutis corrodés, indiquant une importante humidité et une période plus tempérée.
- les couches inférieures C, DI, DII et E composées de sables limoneux à rares cailloutis, correspondant à une période froide et humide.
- la couche F enfin, située à la base du remplissage et qui correspond à une altération du socle calcaire.

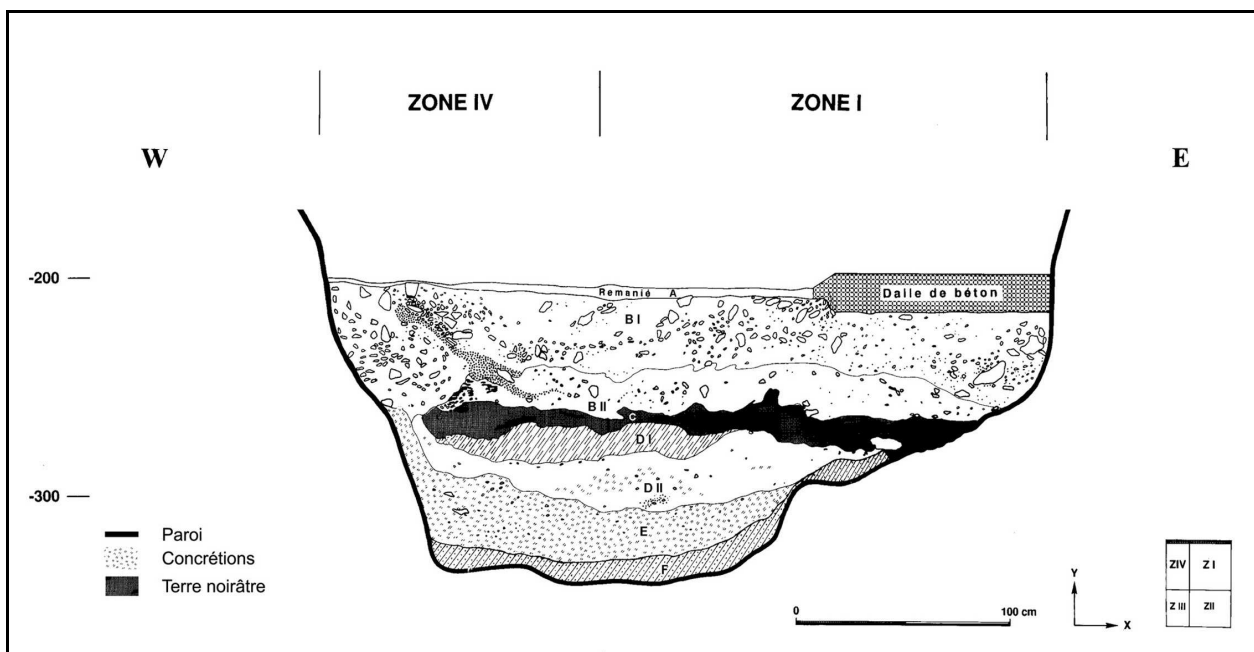


Fig. 71 : Coupe transversale du remplissage au Nord des zones I et IV fouillées à Santa Lucia Superiore (relevé S. Khatib)

D. Données paléo-environnementales et archéologiques

1. La faune

Les restes fauniques proviennent des couches A, B et C. La couche sommitale A, remaniée, contenait en particulier des restes de faunes domestiques néolithiques, comprenant *Ovis/Capra*, *Bos* et *Sus scrofa*, associés à des fragments de céramiques.

La couche B, et beaucoup plus rarement la couche C, ont livré quant à elles les restes fauniques pléistocènes (Tozzi, 1962; Lumley, 1969; Valensi *et al.*, ss-presse). Les espèces principalement représentées sont *Ursus spelaeus* et *Capra ibex*. Des études plus spécialisées, en particulier sur ces populations d'ours pléistocènes ou sur les indications paléo-écologiques et paléoclimatiques de ces faunes pléistocènes, ont également été réalisées (Quilès, 1998; Marchi, 1998; Valensi *et al.*, ss-presse).

Dans les niveaux sous-jacents D à F, les restes fauniques auraient totalement disparu après d'importants processus de décalcification lors de ces dépôts (Tozzi, 1962).

2. La végétation

Les analyses polliniques ont été effectuées pour des prélèvements concernant le sommet de la couche C et l'ensemble de la couche B (Kanievski, 1999). Le sommet de la couche C et la base de la couche B renferment des pollens de taxons révélant un climat froid et sec et un milieu steppique. La partie inférieure de la couche B (niveau BII) montre ensuite une extension du couvert arboré et des essences thermophiles, le climat étant alors frais à tempéré, relativement humide. La partie supérieure de la couche B (niveau BI) marque un retour des conditions climatiques très froides et sèches.

Ces données, en accord avec les analyses sédimentologiques, permettent des reconstitutions du paysage environnant la grotte et son évolution dans le temps, par l'obtention d'hypothèses paléoclimatiques et paléoenvironnementales en accord avec les résultats obtenus par C. Tozzi (1962) concernant la faune présente dans la couche B.

En attente de datations plus précises, ces analyses polliniques intègrent les niveaux étudiés (sommet de C et BII, BI) entre les stades isotopiques 4 et 3. Par contre, pour les niveaux sous-jacents, il faut attendre d'autres résultats pour se prononcer sur une attribution chrono-stratigraphique.

3. Les industries lithiques

L'étude des industries lithiques issues des fouilles du site de Santa Lucia Superiore a fait l'objet de publications dès les années 60 (Tozzi, 1962, Lumley, 1969), puis une campagne d'étude du matériel en octobre 1997 (fruit d'une coopération entre les laboratoires de préhistoire de l'Université de Pise, de l'Institut de Paléontologie Humaine de Paris et du laboratoire du Lazaret de Nice) a donné lieu à un réexamen de la collection (Cauche *et al.* 2002, et ss-presse). Les résultats avaient aussi été présentés lors du congrès de Toirano en octobre 2000, sous forme de posters et communication.

II. PRÉSENTATION DU MATÉRIEL ÉTUDIÉ

A. Généralités

La couche A, superficielle et remaniée, a livré de nombreux fragments de céramiques néolithiques associés à une industrie lithique (121 pièces) dont nous ne tiendrons pas compte puisqu'il s'agit d'un mélange d'artefacts néolithiques et plus anciens.

B. Inventaire du matériel lithique

Au total, 787 pièces ont une origine stratigraphique attestée, des couches B à F. De la couche A supérieure remaniée sont issues 121 pièces, et 298 n'ont pas de référence stratigraphique.

Pour l'ensemble des artefacts lithiques des couches B à F, les proportions sont les suivantes :

Produits du débitage, bruts ou retouchés....	513	soit	65 %
Nucléus	33		4,4 %
Galets entiers et fracturés	44		5,6 %
Débris	193		24,5 %
Blocs	4		0,5 %

Les proportions de débris sont importantes dans ce site, avec une bonne représentation des débris de galets. Les nucléus et les galets sont également bien représentés.

C. Répartition du matériel par couche

1. Ensemble des pièces

Les quantités de pièces selon les couches sont présentées figure 72.

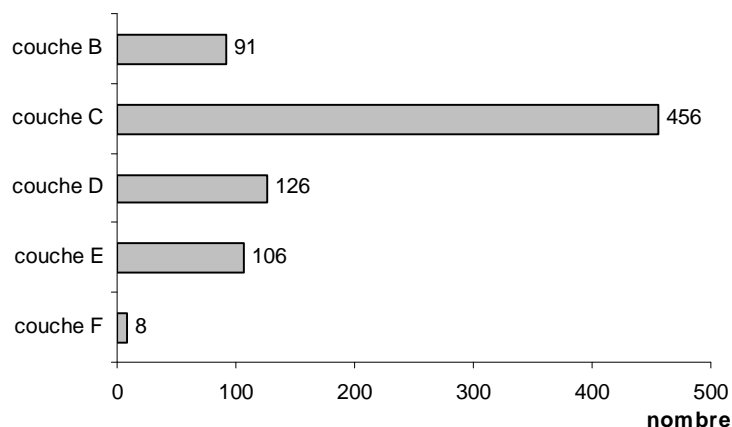


Fig. 72 : Répartition stratigraphique des industries

La couche F n'est pas signalée au niveau de la stratigraphie dans les publications antérieures concernant ce site. Il peut soit s'agir d'un défaut du marquage ou de la lecture du marquage de certaines pièces, soit d'une réelle attribution à un niveau sous-jacent à la couche E. La couche C a livré le plus grand nombre d'artefacts lithiques. Dans les autres couches B, D et E, les quantités de pièces sont assez homogènes.

Tous les objets lithiques étudiés ont des dimensions supérieures à 2 cm. Ceux qui éventuellement avaient des dimensions plus réduites ne semblent pas avoir été conservés lors des fouilles.

2. Les différents objets lithiques par couche

Le décompte des différents objets lithiques dans les différents niveaux stratigraphiques sont présentés dans le tableau et les figures suivantes.

Couche	Débitage	Débris	Galets	Blocs	Nucléus
B	75	12	1	0	4
C	323	122	0	0	10
D	75	27	13	2	9
E	37	27	30	2	10
F	3	5	0	0	0
Total	513	193	44	4	33
%	65	24,5	5,6	0,5	4,4

Proportions des différents produits lithiques selon la stratigraphie

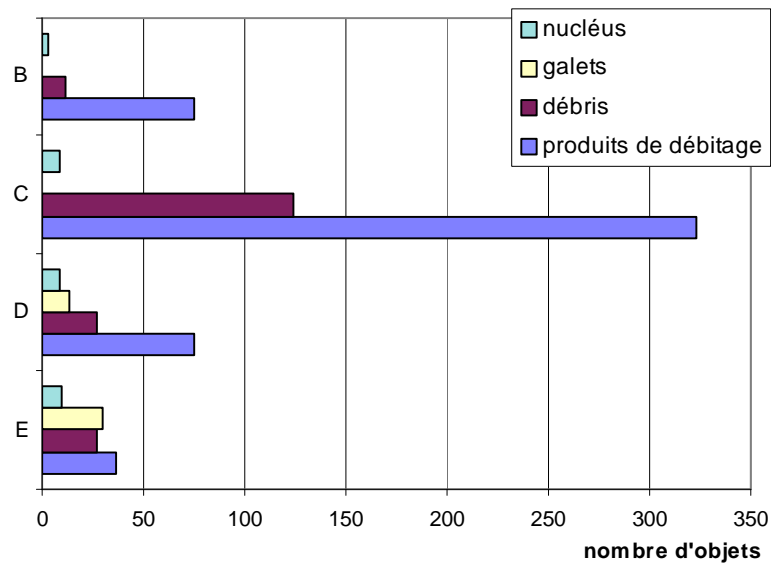


Fig. 73 : Répartition stratigraphique des différents objets lithiques selon les couches

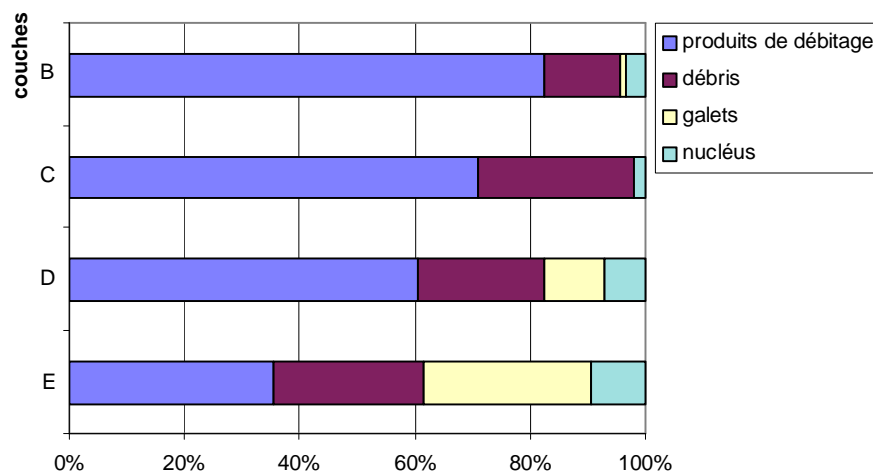


Fig. 74 : Proportions des différents objets lithiques selon les couches

Il faut remarquer la présence des galets entiers, galets fracturés et blocs presque exclusivement dans les couches D et E : 45 galets entiers ou fracturés, associés à 4 blocs sont présents dans ces couches. Ces galets sont en grande majorité dans la couche E, en quartzite grossier. Ils mesurent en moyenne 76 mm de long, 60,6 mm de large et 44,5 mm d'épaisseur. On constate également les proportions plus faibles de débris dans la couche supérieure B.

III. ÉTAT DE CONSERVATION DU MATÉRIEL

L'état de conservation du matériel lithique est relativement bon puisqu'on dénombre 72 % d'objets non altérés. Il faut remarquer que les proportions de matières premières siliceuses telles que les quartzites et le quartz sont très importantes et qu'elles correspondent à des roches très peu altérables en général.

Parmi les objets lithiques altérés, ceux qui présentent une altération très marquée représentent 10 % de l'ensemble. Ceux-ci proviennent principalement de la couche C et de la couche E. Dans cette dernière, ce sont presque exclusivement des galets qui sont très altérés.

En ce qui concerne l'état thermique, 14 pièces présentent des traces de l'action du feu, et proviennent des couches B et C.

IV. LES MATIÈRES PREMIÈRES LITHIQUES

A. Ensemble du matériel

Les matières premières sont assez diversifiées ; la plus fréquente est le quartzite à grain fin (microcristallin) (30,5 %), suivie en proportion comparable par le quartzite à grain grossier (macrocristallin) (25,9 %). Suivent différents types de calcaires (18,2 %) dont le plus fréquent est le calcaire silicifié. Différents types de quartz sont également bien représentés (17,3 %), dans les mêmes proportions que le calcaire. Le silex et le jaspé sont présents, mais rares (16 pièces en silex et 10 en jaspé).

On rencontre aussi des matières premières comme le grès, le grès-quartzite, la chaille, le schiste et des roches d'origine volcaniques.

Outre le silex et le jaspé, le quartzite fin et le calcaire silicifié sont des matières premières de bonne qualité, et représentent presque la moitié de l'ensemble des matières premières présentes. Les autres types comme le quartzite à gros grains et le quartz sont de moins bonne qualité pour ce qui concerne le débitage et la facture d'outils.

Matière première	Nombre	Pourcentage
Quartzite fin : QZT1	191	24,5
Quartzite grossier : QZT2	234	30
Calcaire marneux : CAM	18	2,3
Calcaire silicifié : CS	99	12,7
Calcaire indifférencié : CAI	3	0,4
Silex : S	7	0,9
Jaspe : J	4	0,5
Quartz indifférencié : QI	18	2,3
Quartz blanc translucide : QBT	16	2
Quartz blanc opaque : QBO	129	16,6
Quartz blanc bleuté : QBB	4	0,5
Grès : G	12	1,5
Grès-quartzite : GQZT	11	1,4
Schiste : SCH	12	1,5
Roche volcanique : VI	7	0,9
Chaille : CH	2	0,3
Indéterminée : I	12	1,5
TOTAL	779	100%

Tab. 51 : Quantités et proportions des différentes matières premières utilisées

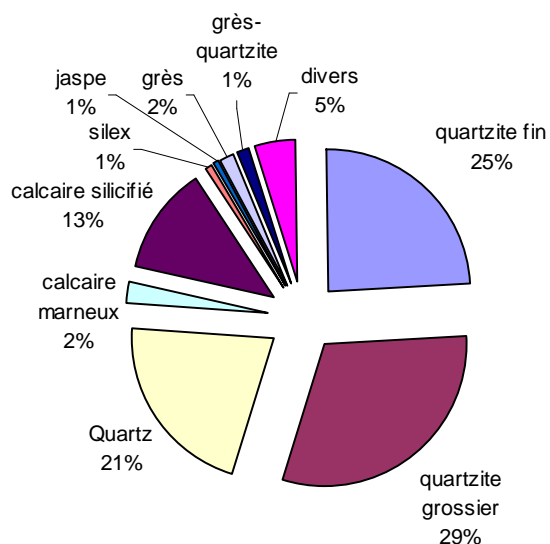


Fig. 75 : Proportions relatives des différentes matières premières

Le quartz a été fréquemment employé à Santa Lucia, ce qui n'est pas le cas à la Madonna dell'Arma et Arma delle Manie. Le quartzite grossier est tout à fait comparable à celui qui est retrouvé parmi l'industrie d'Arma delle Manie.

B. Les matières premières selon les niveaux stratigraphiques

Les quartzites grossiers (QZT2) sont beaucoup plus employés dans les couches inférieures D et E, à l'inverse du quartzite fin (QZT1). L'utilisation du quartz (Q) est homogène dans les différentes couches (environ 20 % des pièces). Deux types de calcaires sont présents : le plus fréquent est le calcaire silicifié (CS), roche de bonne qualité, fine, dure et homogène, et le calcaire marneux (CAM), plus tendre. L'utilisation du calcaire silicifié progresse des couches inférieures vers les couches supérieures (tab. 52 et fig. 76). Les autres roches, même de bonne qualité comme le silex (S) ou le jaspe (J), se rencontrent dans des proportions très faibles, sans montrer de variations significatives d'effectifs entre les différentes couches du site (G = Grès, SCH = Schiste, GQZT = Grès-quartzite, VR = Roche volcanique, IND = Indéterminée).

Niveau	QZT1	QZT2	Q	CS	CAM	S	G	J	SCH	GQZT	VR	IND	Total
Couche B	25	17	18	15	3	0	1	1	2	3	0	6	91
Couche C	134	118	92	63	11	3	5	2	4	4	6	14	456
Couche D	23	45	21	16	6	2	4	1	2	3	0	3	126
Couche E	9	54	21	5	1	2	2	0	4	1	1	6	106
Total	191	234	152	99	21	7	12	4	12	11	7	3	779

Tab. 52 : Nombre de pièces par couches, selon les matières premières lithiques

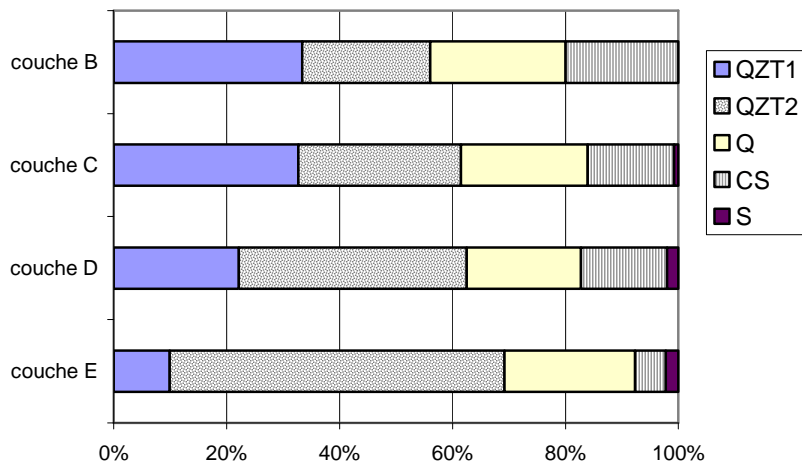


Fig. 76 : Proportions relatives des principales matières premières selon le niveau stratigraphique

Nous constatons que le quartzite macrocristallin (QZT2) est en proportions plus importantes dans les couches inférieures D et E, au détriment du quartzite microcristallin (QZT1) qui par contre est le mieux représenté dans les couches B et C. Ce sont les galets entiers, fracturés ou aménagés qui

constituent principalement cette représentation du quartzite macrocristallin dans les deux couches inférieures.

Le quartz a des proportions équivalentes dans l'ensemble des couches. Le calcaire silicifié augmente en proportions des couches inférieures vers les couches supérieures, à l'inverse du silex.

C. Provenance des matières premières

Le quartzite à grain fin provient d'un conglomérat pliocène situé à quelques kilomètres de distance, près de la ville côtière de Cerialle, tandis que le quartz et le quartzite grossier ont pu être récoltés soit dans le même conglomérat, soit dans le lit du torrent Varatella qui coule en contrebas de la grotte (Tozzi, 1962). Les observations macroscopiques faites par Fabio Negrino ont permis de reconnaître, parmi les industries de Santa Lucia Superiore, deux natures différentes de jaspe : une de très bonne qualité, vitreuse marron-rouge provenant probablement de gisements de l'Appennin de Parme, comme par exemple le "Monte di Lama" dans la commune de Bardi (Parme), et une autre de moins bonne qualité qui provient vraisemblablement des gisements de Ligurie orientale (haute vallée de Vara). Pour les pièces en silex, certaines sont rapprochées d'une variété de silex qui provient de la localité de Ciotti, non loin des Balzi Rossi près de la frontière franco-italienne.

V. ÉTUDE TECHNOLOGIQUE DU MATÉRIEL LITHIQUE

A. Les produits de débitage

1. Les différents types de produits débités

Les artefacts issus du débitage ordinaire ou du débitage Levallois sont au nombre de 513.

1.1. Les produits Levallois

Les produits Levallois sont très peu représentés (indice Levallois de 5,7). On dénombre au total seulement 32 pièces de type Levallois, dont :

- 13 éclats bruts
- 11 outils sur éclats
- 2 pointes dont une retouchée en pointe moustérienne

- 3 lames dont une retouchée en racloir et encoche
- 3 nucléus

Les 3 nucléus Levallois proviennent des couches B et C. Nous pouvons constater que le débitage Levallois devient plus présent dans la couche supérieure B (tab. 53 et fig. 77).

Couche	Nombre	Pourcentage
B	10	13,3 %
C	18	5,6 %
D	1	1,3 %
E	2	5,4 %
F	1	-

Tab. 53 : Indices Levallois selon les couches

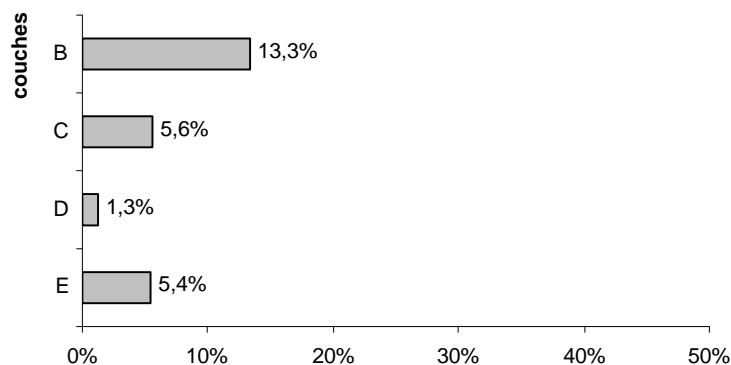


Fig. 77 : Proportions du débitage Levallois selon les couches

Les rares produits Levallois sont préférentiellement en quartzite fin (19 pièces), seules 2 pièces sont en quartzite grossier (voir en Annexe 3, un article paru concernant l'exploitation des matières premières dans les site de Santa Lucia Superiore et Arma delle Manie).

Les talons facettés et dièdres sont en mêmes proportions que les talons lisses (6 TF, 2 TD et 11 TL), et la direction des enlèvements est en majorité centripète.

Ces éclats Levallois sont en moyenne plus grands et plus fins que l'ensemble des autres supports (ces moyennes sont calculées sans tenir compte des supports Levallois cassés) :

Longueur moyenne : 50,1 mm (42,6 mm pour l'ensemble des produits débités)

Largeur moyenne : 43,3 mm (36 mm pour l'ensemble des produits débités)

Épaisseur moyenne : 9,6 mm (12,7 mm pour l'ensemble des produits débités)

Il faut remarquer que près de la moitié de ces éclats Levallois sont retouchés en outils (13 pièces).

On remarque donc le choix de la matière première fine pour ce type de débitage et l'importance du choix pour les supports d'outils.

1.2. Les produits laminaires

On ne compte que 17 lames (brutes ou retouchées, Levallois ou non). L'indice laminaire est donc très faible : 2,2.

Elles proviennent des niveaux suivants :

- 5 de niveaux indéterminés
- 1 de la couche B
- 7 de la couche C
- 2 de la couche D
- 2 de la couche E

L'effectif est faible et il ne semble pas y avoir particulièrement de concentration dans un niveau donné.

La moitié d'entre elles (8 pièces) est retouchée en outils (voir pl. XXXIX, n° 5 et pl. XLII, n° 3). Elles sont obtenues préférentiellement sur des matières premières de bonne qualité puisqu'on en dénombre 7 en quartzite fin, 2 en silex, 1 en jaspe et 4 en calcaire silicifié. Elles sont presque toutes cassées (seules 3 d'entre elles sont entières). Les enlèvements sont pour la plupart longitudinaux unipolaires ou bipolaires.

1.3. Les éclats débordants

Les éclats débordants sont très rares parmi le matériel de Santa Lucia. On ne dénombre que 8 pièces. Ces éclats présentent un méplat en bord de nucléus (pl. XXXIV, n° 1 ; pl. XXXVIII, n° 3). Ces types de pièces sont considérés comme le résultat de la remise en forme des nucléus, plus exactement d'une remise en place des convexités des nucléus Levallois ou discoïdes. Une de ces pièces à Santa Lucia est d'ailleurs une lame à bord de nucléus (lame débordante).

Parmi les 8 pièces recensées, 4 sont de provenance stratigraphique inconnue, 3 proviennent de la couche C et 1 provient de la couche E

La moitié d'entre elles est en quartzite fin, 3 en quartzite grossier, et une en calcaire silicifié. Les faibles proportions en éclats Levallois (pl. XXXVIII, n° 3 ; pl. XL, n° 1, 3, 6, 7 et 14 ; pl. XLI, n° 3 et 4 ; pl. XLIII, n° 5 et 7) et éclats débordants ne permettent pas d'attribuer nécessairement les éclats débordants au débitage Levallois. Cependant, la fréquence de ce type d'éclat dans les sites de la Madonna dell'Arma et d'Arma delle Manie n'est pas sans rapport avec le débitage Levallois qui y était pratiqué plus ou moins fréquemment.

1.4. Les éclats débités sur éclat

Seul un éclat "kombewa" a été identifié parmi le matériel : il s'agit d'un éclat en quartzite fin gris-beige, à talon en cortex, et de dimensions relativement importantes (59 x 37 x 14 mm, orienté). La face supérieure ne montre que la face d'éclatement convexe de l'éclat-nucléus (il n'y a pas eu d'enlèvement antérieur).

Le débitage sur éclat est également avéré par la présence de quatre nucléus sur éclat. Ce type de débitage a été observé parmi le matériel des grottes de la Madonna dell'Arma et d'Arma delle Manie.

2. État de débitage des éclats

2.1. Résultats globaux

type I :	éclats à surface totalement en cortex	6,3 %
type II :	éclats à surface en cortex et à rares enlèvements.....	5,6 %
type III:	éclats à faible résidus de cortex	23,5 %
type IV:	éclats sans cortex	64,6 %

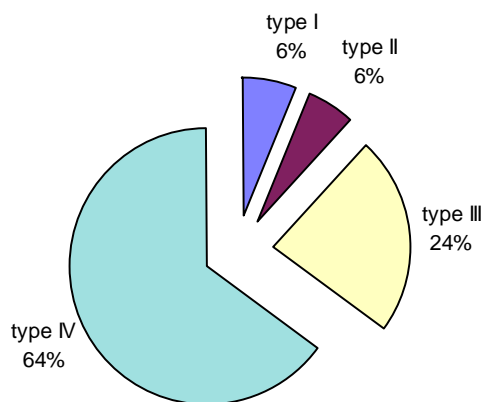


Fig. 78 : Proportions relatives des produits de débitage selon l'état de débitage

L'ensemble des types I et II représentent 12 % de l'ensemble. Le nombre relativement élevé de nucléus et les proportions assez importantes d'éclats à surface corticale et semi-corticale laissent à penser qu'une bonne partie du décorticage des galets et du débitage s'est déroulée dans la grotte même. En comparaison, les niveaux moustériens du site de Zaffaraya révèle par contre une faible proportion de nucléus (2,9 %), et une faible représentation des éclats de type I et II (2,8 %), qui montrent que les opérations de décorticage des blocs de matières premières ne se faisaient pas sur le site (Barroso Ruiz, 2001).

Par rapport à ce que l'on a observé pour les grottes de la Madonna et de Manie, où les éclats de plein débitage représentent environ 75 % des produits débités, le débitage semble avoir été moins poussé (avec un degré d'exploitation moindre des nucléus) à Santa Lucia. Les éclats de plein débitage ne représentent que 64 % des produits débités dans ce dernier site. Selon les différents niveaux du gisement, les éclats de plein débitage montrent des proportions variables :

- 53,3 % dans la couche B
- 60,4 % dans la couche C
- 64 % dans la couche D
- 54,1 % dans la couche E

Les couches B et E montrent donc des proportions en éclats de plein débitage particulièrement bas.

2.2. État de débitage et matières premières

Selon les matières premières, nous avons observé les états de débitage, présentés dans le tableau et la figure suivants.

	Éclats corticaux ou à résidu de cortex		Éclats sans cortex	
QZT1	115	42,4 %	156	57,6 %
QZT2	54	38,6 %	86	61,4 %
Q	40	33,9 %	78	66,1 %
CS	62	41,3 %	88	58,6 %
GQZT	5	-	4	-
G	6	-	5	-
V	2	-	4	-
S	1	-	15	-
J	1	-	9	-
CAM	6	-	14	-

Tab. 54 : Comparaison entre le nombre de pièces débitées corticales ou à résidu cortical et celles qui en sont totalement dépourvues, en fonction des matières premières

(GQZT= Grès-Quartzite, G= Grès, V= Roches Volcaniques, S= Silex, J= Jaspe, CAM= Calcaire Marneux)

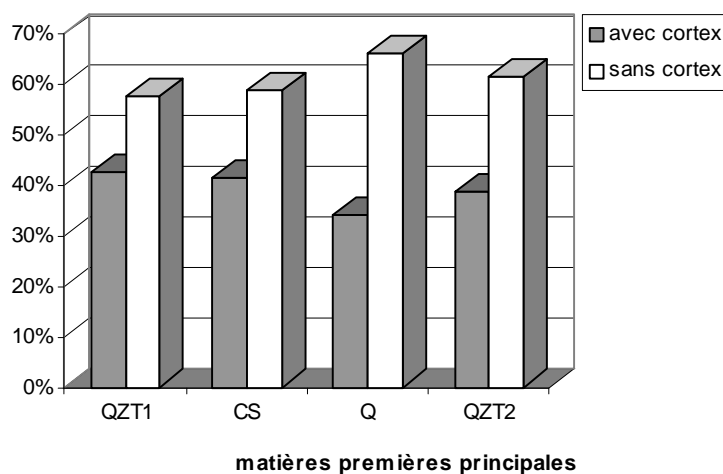


Fig. 79 : Variation des quantités de cortex résiduel sur la face dorsale des produits de débitage selon les matières premières principales

C'est le quartz qui montre la plus forte proportion d'éclats de plein débitage. Pour les autres matières premières, les éclats corticaux ou à résidu de cortex ont des proportions comparables, supérieures aux 1/3.

Nous avons constaté que parmi les rares pièces en silex et en jaspe, il n'y en a que deux présentant un résidu de cortex, pour 24 pièces sans cortex : ces objets en matière première de bonne qualité étaient donc apportés sur le site, déjà débités (voir Annexe 3).

3. Dimensions des supports

3.1. Ensemble des produits

Les dimensions moyennes suivantes sont calculées sans tenir compte des éclats cassés :

	Longueur	Largeur	Épaisseur
Moyenne	42,6	36	12,7
Écart-type	16,6	16,2	6,7

Tab. 55 : Dimensions moyennes de la totalité des pièces débitées, en mm

Nous avons vu précédemment que les produits Levallois étaient en moyenne plus grands, et plus fins.

3.2. Variations selon les niveaux stratigraphiques

Couche	Moyenne (mm)	Écart-type
inconnue	41,1	17,8
B	44,7	17,8
C	38,8	13,2
D	45,1	16,9
E	58,1	20,2

Tab. 56 : Longueur moyenne de la totalité des éclats, par couche

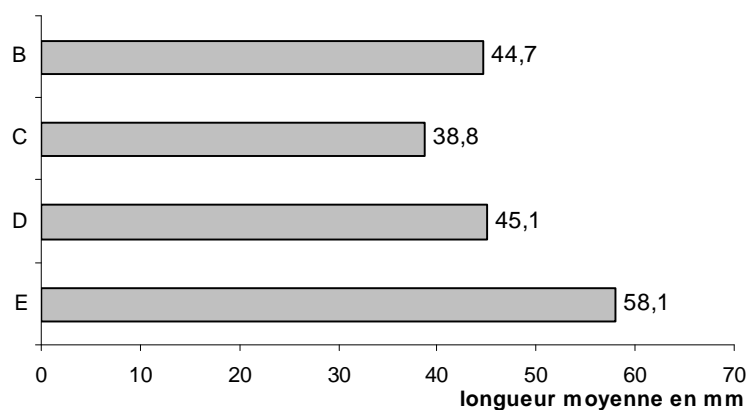


Fig. 80 : Variations de la longueur moyenne de la totalité des éclats selon les couches

Couche	Moyenne (mm)	Écart-type
Inconnue	33,9	16,4
B	38,7	16,3
C	33,8	13,7
D	38,8	14
E	49,4	16

Tab. 57 : Largeur moyenne de la totalité des éclats, par couche

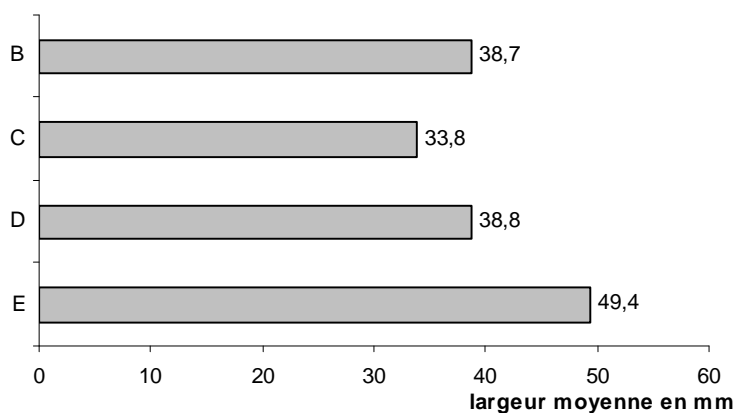


Fig. 81 : Variations de la largeur moyenne de la totalité des éclats selon les couches

Couche	Moyenne (mm)	Écart-type
B	14,3	7,3
C	12	6,4
D	13,1	7,2
E	16,2	6,9

Tab. 58 : Épaisseur moyenne de la totalité des éclats, par couche

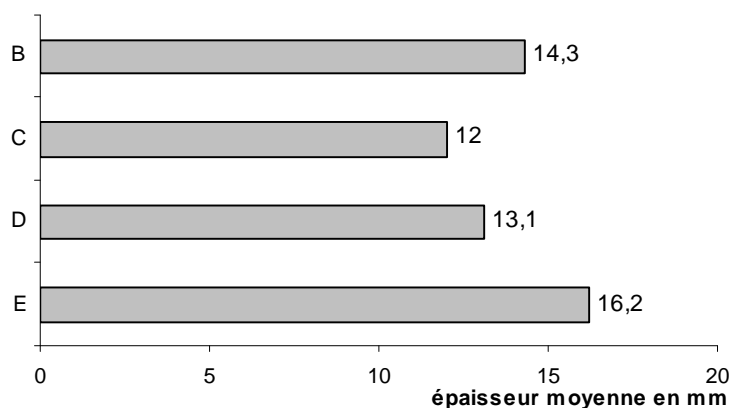


Fig. 82 : Variations de l'épaisseur moyenne de la totalité des éclats selon les couches

Les éclats de la couche B sont en moyenne plus grands (mais aussi plus épais) que ceux des deux couches sous-jacentes. Est-ce dû à la présence d'un débitage Levallois plus fréquent en couche B ?

Les différences de dimensions entre les éclats de la couche E et celle des autres couches peut être liée aux matières premières employées : elles sont majoritairement des quartzites macrocristallins dans la couche E, sous forme de grands galets au départ.

Voyons ce qu'il en est des dimensions des produits selon les roches.

3.3. Variations selon les matières premières

	Longueur		Largeur		Épaisseur	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
QZT1	35,6	13,4	29,8	10,1	6,4	4,7
QZT2	56,6	17,7	50,5	19	16,7	7,5
Quartz	39,6	13,2	33,3	13,1	14,8	6,5
CS	34,9	11,3	28,1	9,1	8,6	3,7

Tab. 59 : Dimensions moyennes des éclats selon certaines matières premières
(QZT1= quartzite fin, QZT2= quartzite grossier, CS= calcaire silicifié)

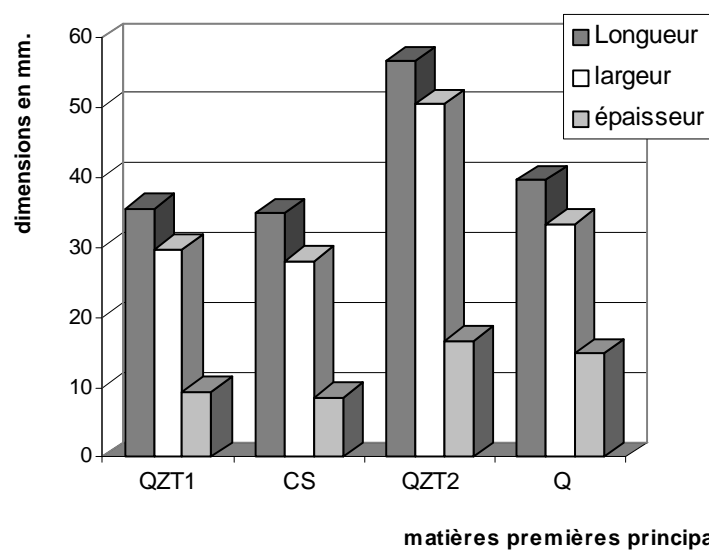


Fig. 83 : Variations des dimensions moyennes de la totalité des éclats selon les matières premières principales

Nous constatons effectivement une nette différence entre les dimensions moyennes des éclats sur matières premières fines (QZT1 et CS) et sur matières premières plus grossières (QZT2 et Quartz). Les effectifs de pièces non cassées en silex, jaspe, et calcaire marneux sont trop faibles pour être significatifs ici.

3.4. Variations du rapport longueur / largeur des éclats

Couche	Moyenne	Écart-type
B	1,3	0,4
C	1,2	0,4
D	1,2	0,3
E	1,3	0,5

Tab. 60 : Rapport Longueur/largeur de la totalité des éclats, par couche

	Moyenne	Écart-type
QZT1	1,25	0,4
QZT2	1,17	0,3
Q	1,25	0,3
CS	1,33	0,5

Tab. 61 : Rapport Longueur/largeur des éclats selon certaines matières premières (Q= Quartz)

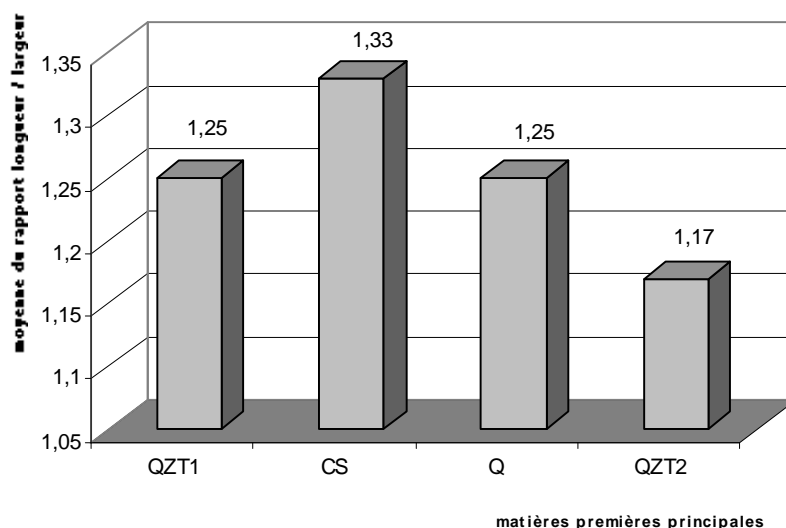


Fig. 84 : Variation de la moyenne du rapport longueur / largeur des produits du débitage selon les matières premières principales

Ce rapport d'allongement est défavorable pour le quartzite grossier et très favorable pour le calcaire silicifié. Les éclats débités en quartzite grossier auront tendance à être plutôt larges. Les grandes dimensions des éclats en couche E sont donc certainement liée aux dimensions des galets de quartzite grossiers initiaux débités.

4. Disposition relative des enlèvements antérieurs

4.1. Ensemble des produits

	Abréviation	Produits non Levallois		Produits Levallois	
Sans enlèvement	O	54	9,5 %	0	0 %
Longitudinale unipolaire	LU	219	38,7	5	(18,5)
Longitudinale bipolaire	LB	44	7,8	6	(22,2)
Transversale unipolaire	TU	27	4,8	0	0
Transversale bipolaire	TB	3	0,5	0	0
Orthogonale	OR	51	9	3	(11,1)
Entrecroisée	E	152	26,9	3	(1,1)
Centripète	C	16	2,8	10	(37,1)
<i>TOTAL</i>		<i>566</i>	<i>100 %</i>	<i>27</i>	<i>100 %</i>

Tab. 62 : Disposition relative des enlèvements antérieurs sur la face dorsale des produits non Levallois et Levallois

Le faible effectif des supports Levallois ne permet pas des résultats en pourcentage très significatifs (mis entre parenthèses). Les dispositions des enlèvements centripètes et longitudinales prédominent.

4.2. Produits non Levallois

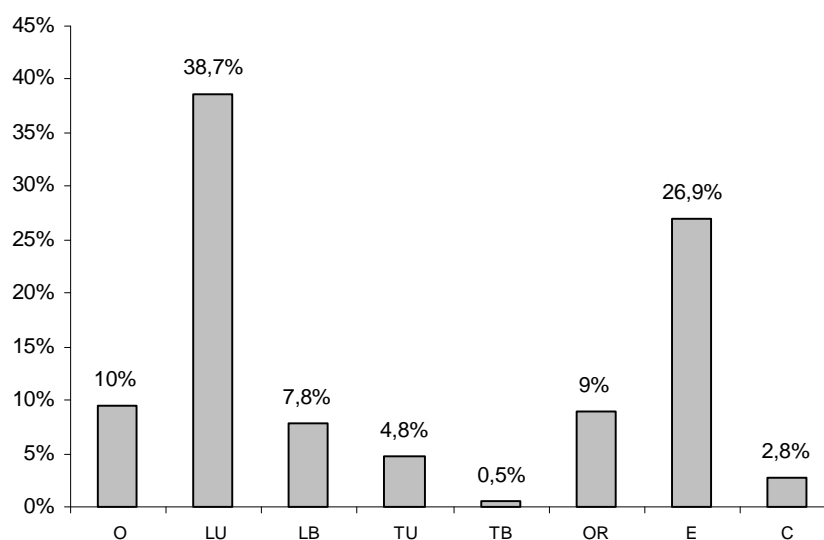


Fig. 85 : Distribution des directions des enlèvements antérieurs sur la face supérieure des produits non Levallois

Parmi les supports non Levallois, les négatifs d'enlèvements antérieurs sont le plus souvent longitudinaux unipolaires et entrecroisés.

La moyenne du nombre d'enlèvements sur la face dorsale de la totalité des éclats et lames s'élève à 2,75.

Nombre d'enlèvements	Nombre de pièces	Pourcentage
0	44	6,1
1	127	17,7
2	178	24,8
3	153	21,3
4	110	15,3
5	64	8,9
6	21	2,9
7	15	2,1
8	4	0,6
9	1	0,1

Tab. 63 : Quantités de pièces en fonction du nombre d'enlèvements sur la face dorsale

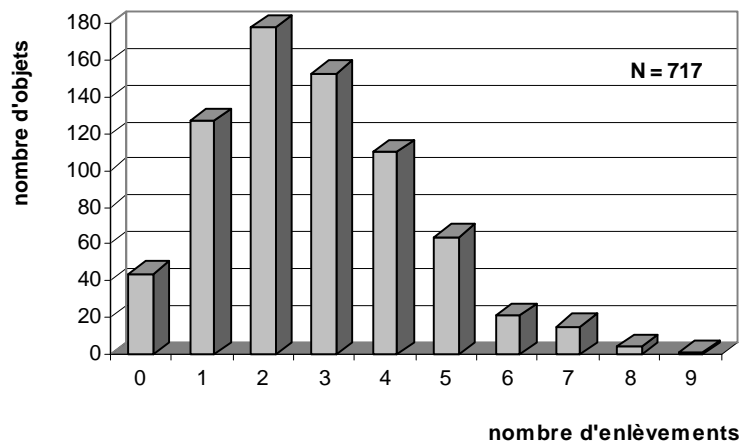


Fig. 86 : Distribution du nombre d'enlèvements antérieurs sur la face supérieure des produits de débitage

La prédominance des directions longitudinales unipolaires et la faiblesse relative du nombre d'enlèvements antérieurs confirme le faible degré d'exploitation des nucléus, en moyenne. Bien sûr ce n'est pas un résultat commun à tous les nucléus : les nucléus Levallois par exemple et un certain nombre de nucléus discoïdes montrent de petites dimensions liées à leur exploitation assez poussée.

5. Les types de talon

5.1. Ensemble des produits

Type	Nombre	Pourcentage
talon lisse	404	65,2
talon dièdre	38	6,1
talon facetté	42	6,8
talon réduit	18	2,9
talon en cortex	90	14,5
talon ôté	19	3,1
talon indéterminable	9	1,4
<i>TOTAL</i>	<i>620</i>	<i>100 %</i>

Tab. 64 : Quantités et proportions relatives des différents types de talons

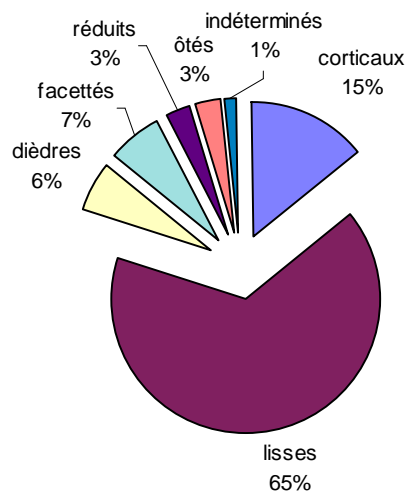


Fig. 87 : Proportions relatives des différents types de talons

Les talons absents par cassures sont fréquents et représentent 185 cas. Pour l'ensemble du matériel, les talons lisses sont de loin les plus représentés, suivis des talons en cortex. Cette représentation relativement élevée des talons corticaux témoigne également du décorticage des blocs ou galets dans la grotte même.

L'ensemble des talons dièdres et facettés ne représentent que 12,9 %, conséquence en partie de la très faible présence du débitage Levallois. Il n'y a que deux cas de talons facettés en « chapeau de gendarme », la grande majorité des cas étant représentée par les talons facettés droits.

Les talons ôtés lors de l'amincissement de la base ou de l'aménagement d'un outil ne représentent que 3,1 % des cas.

Dans la faible série des éclats Levallois, on note tout de même la plus forte représentation des talons facettés, avec 20,7 %.

5.2. Variations selon les niveaux stratigraphiques

Couche	Talon lisse (%)	Talon facetté (%)
B	67,2	1,6
C	63,9	6,7
D	74,1	7,4
E	57,7	3,8
<i>TOTAL</i>	66,2	6,1

Tab. 65 : Évolution des types de talons dans la stratigraphie

La plus forte représentation du débitage Levallois dans la couche B n'a aucune incidence quant à la fréquence des talons facettés, au contraire. L'indice de facettage est très bas dans les industries des différents niveaux.

B. Les nucléus

1. Répartition stratigraphique

Un total de 45 nucléus (tab. 66) est présent parmi les industries récoltées, dont 33 en stratigraphie et 12 sans attribution stratigraphique connue (ce qui ne signifie pas qu'ils soient hors stratigraphie).

Les nucléus sont répartis dans l'ensemble de la stratigraphie, avec une sous représentation dans la couche B.

2. Proportions parmi le matériel lithique

Les pourcentages de nucléus par rapport aux autres types de produits lithiques sont comparables à ceux trouvés à l'Hortus (Lumley et Licht, 1972) :

	% de nucléus par rapport aux outils	% de nucléus par rapport aux éclats	% de nucléus par rapport à l'ensemble des pièces
Hortus total	21,5 %	6 %	3,1 %
Santa Lucia Superiore	13,1 %	6 %	4,2 %

Les outils sont en proportion plus nombreux à Santa Lucia.

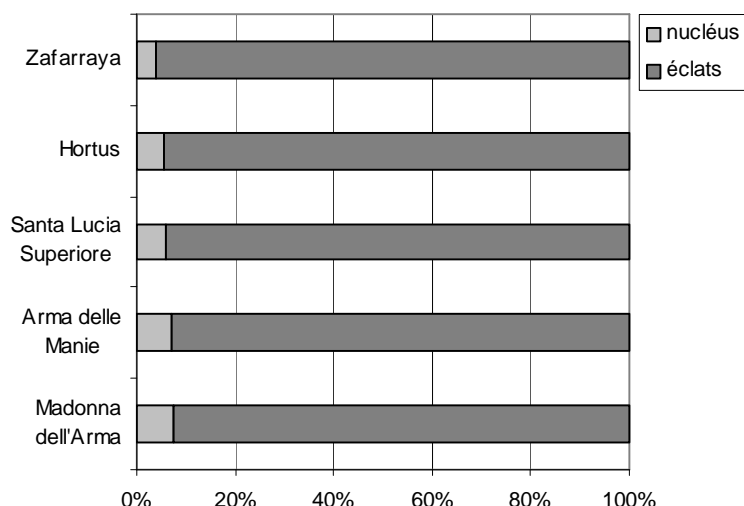


Fig. 88 : Proportions relatives des nucléus par rapport à l'ensemble des éclats (de dimension supérieure à 20 mm) dans 5 sites moustériens

Les quantités relatives de nucléus par rapport aux éclats débités sont comparables entre les trois sites de Ligurie.

3. Matières premières

En ce qui concerne leurs matières premières, les nucléus en quartzite grossier sont les plus fréquents (44,4 %), suivis des nucléus en quartzite fin (17,8 %). Le silex ou le jaspe ne sont pas présents sous forme de nucléus.

4. Dimensions

Leur longueur moyenne est de 74,8 mm pour une largeur de 59,7 mm. Il faut remarquer les dimensions plus réduites des nucléus de type discoïde, puisque ceux-ci mesurent en moyenne 68,2 mm par 57,4 mm. Les nucléus en quartzite grossier sont en moyenne plus grands (90,7 mm de long).

5. Les différents types

5.1. Ensemble des nucléus

Les quantités et proportions des différents types de nucléus sont présentées dans le tableau suivant.

Type de nucléus	Nombre	Pourcentage
Levallois	3	6,7
Discoïde	20	44,4
Prismatique	1	2,2
Globuleux	5	11,2
Orthogonal	4	8,8
Non standardisé	12	26,7
<i>Total</i>	<i>45</i>	<i>100%</i>

Tab. 66 : Les différents types de nucléus

Nous constatons ici la très faible représentation des nucléus Levallois (3 pièces issues des couches B et C), et par contre la nette prédominance des types discoïdes, unifaciaux avec préparation des plans de frappe, ou bifaciaux (pl. XXXV, n° 1 ; pl. XXXVIII, n° 4 à 6 ; pl. XLI, n° 7).

Cette pauvreté en nucléus Levallois confirme la faible quantité en supports Levallois produits (et identifiés lors de l'étude).

Les nucléus sont assez diversifiés mais on constate plus du tiers de l'ensemble sous forme discoïde, à enlèvements centripètes unifaciaux ou bifaciaux. Les nucléus non standardisés et non classifiables sont relativement nombreux puisqu'ils représentent aussi plus du tiers de l'ensemble. Quatre nucléus ont pour support un éclat et on constate un nucléus qui est le support d'un outil.

La présence de cortex en résidus plus ou moins importants est fréquente puisqu'on dénombre 70 % d'entre eux gardant encore du cortex, la plupart du temps une surface de galet.

5.2. Présentation des principaux types morpho-techniques

- **Les nucléus discoïdes unifaciaux** (pl. XXXVIII, n° 4 et 5 ; pl. XLI, n° 7)
 - * 1 nucléus à enlèvements centripètes unifaces sur plan de frappe sans cortex
 - * 2 nucléus à enlèvements centripètes unifaces sur plan de frappe partiellement préparé, sans cortex
 - * 1 nucléus à enlèvements centripètes unifaces sur plan de frappe partiellement préparé, avec cortex
 - * 2 nucléus à enlèvements centripètes unifaces sur plan de frappe préparé, avec cortex
 - * 1 nucléus à enlèvements centripètes unifaces sub-rectangulaire sur plan de frappe partiellement préparé, sans cortex
 - * 1 nucléus à enlèvements centripètes unifaces irrégulier sur plan de frappe avec cortex
 - * 1 nucléus à enlèvements centripètes unifaces irrégulier sur plan de frappe préparé, avec cortex
- **Les nucléus discoïdes bifaces** (pl. XXXV, n° 1 ; pl. XXXVIII, n° 6)
 - * 2 nucléus à enlèvements centripètes bifaces, symétriques
 - * 4 nucléus à enlèvements centripètes bifaces, asymétriques
 - * 4 nucléus à enlèvements centripètes bifaces, irréguliers
- **Les nucléus Levallois**
 - * 2 nucléus Levallois à éclat préférentiel, couches B et C (voir pl. XXXVIII, n° 7 et pl. XLI, n° 5).
 - * 1 nucléus Levallois récurrent centripète (pl. XLI, n° 6).

- **Un nucléus prismatique**

- * 1 nucléus prismatique bipolaire à enlèvements parallèles sur plan de frappe sur plan de frappe partiellement préparé, avec cortex

- **Les nucléus globuleux (à enlèvements multidirectionnels)**

- * 2 nucléus réguliers avec résidus de cortex
- * 1 nucléus irrégulier avec résidus de cortex
- * 2 nucléus irréguliers sans cortex

- **Les nucléus à enlèvements orthogonaux alternants**

- * 4 nucléus (pl. XXXIV, n° 2 et 3 ; pl. XXXVI, n° 1 et 2)

- **Les nucléus non standardisés**

- * 1 nucléus à enlèvements unipolaires unifaces multiples sur plan de frappe préparé
- * 2 nucléus à enlèvements multidirectionnels bifaces
- * 9 nucléus informes ou atypiques

Les 3 nucléus Levallois sont de petites dimensions et tous les trois en quartzite fin.. Deux d'entre eux présentent le négatif du dernier éclat préférentiel, avec le plan de frappe de celui-ci préparé par facettage. Ils sont relativement aplatis, leur épaisseur étant comprise entre 14 et 18 mm. L'un d'entre eux présente un résidu de cortex de galet sur la surface opposée à la surface d'exploitation. Leur aspect est comparable à ceux que l'on trouve sur les sites moustériens d'Arma delle Manie et de la Madonna dell'Arma.

Les nucléus discoïdes ont dans la moitié des cas un plan de frappe préparé sur une des faces par des enlèvements courts et centripètes. Une partie en cortex est alors encore souvent présente au centre de cette face. L'autre surface, la surface de débitage, porte entièrement les négatifs d'enlèvements plus longs, centripètes également. En moyenne, ces types de nucléus ont, en l'état, après leur abandon, une quinzaine d'enlèvements dont 8, en moyenne, servent à la préparation du plan de frappe. Quand la surface en cortex est importante, le plan de frappe utilisé est donc ce cortex de galet.

Dans l'autre moitié des cas, les nucléus discoïdes à enlèvements centripètes sont bifaces, les deux surfaces étaient alors utilisées comme surfaces de débitage et comme plan de frappe, sans hiérarchisation des surfaces.

Ces types de nucléus discoïdes unifaciaux ou bifaciaux sont majoritairement en quartzite grossier. Certains ont plutôt un aspect rectangulaire ou irrégulier, mais plus rares.

Les nucléus non standardisés ou mal caractérisés montrent des enlèvements qui étaient obtenus à la faveur d'un plan de frappe naturel comme une cassure ou une surface en cortex. Sur certains d'entre eux, on distingue tout de même une préparation sommaire d'un plan de frappe par quelques rares enlèvements, afin d'obtenir un angle d'attaque adéquat.

On remarque la présence d'un nucléus de type prismatique dont les enlèvements, parallèles entre eux, sont obtenus par percussion sur un plan de frappe en cortex de galet. Seuls 4 négatifs d'enlèvements sont visibles.

Conclusion après l'étude technologique du matériel

Les niveaux inférieurs E et D montrent des différences du point de vue des roches utilisées et du point de vue des objets lithiques présents, par rapport aux couches sus-jacentes. Après avoir constaté une augmentation des proportions en matières premières de bonne qualité dans les couches supérieures, nous avons établi un indice Levallois moins faible dans la couche B, s'élevant à 13,3. Cet indice reste cependant faible, comparé à celui constaté dans le matériel débité à la Madonna dell'Arma. Cependant, cet indice de 13,3 est comparable à celui obtenu pour différents niveaux de la grotte des Manie.

L'indice laminaire est très faible et seules trois lames Levallois ont été retrouvées.

Les différents types de nucléus présents confirment cette rareté du débitage Levallois, puisque ne sont présents que trois nucléus Levallois, à éclat préférentiel ou à récurrence centripète. Il y a par contre une relative fréquence des types discoïdes.

L'extrême rareté des éclats débordants (y compris les pointes pseudo-Levallois), alors que le débitage discoïde est fréquent, pourrait signifier la production de ce type d'éclat en grande majorité lors des débitages Levallois.

La pratique du débitage sur éclat était présente à Santa Lucia, comme dans les deux autres sites moustériens ligures.

VI. ÉTUDE TYPOLOGIQUE DES OUTILLAGES

A. Ensemble des outils

L'ensemble des outils, qu'ils soient sur éclat, lame, pointe, galet ou débris totalise 235 pièces, qui représentent en moyenne 30 % de l'ensemble du matériel lithique. Pas moins de 48 % des supports débités tels que les éclats, lames et pointes sont transformés en outils. Le taux de transformation des supports en outils est donc très élevé à Santa Lucia. Ce taux est presque deux fois plus élevé que ce que l'on constate par exemple dans les industries moustériennes de Zaffaraya en Andalousie (Barroso Ruiz, 2001).

Mais les proportions d'outils retouchés ou aménagés n'est pas le même selon les niveaux.

B. Répartition stratigraphique

L'ensemble des outils provenant des différents niveaux en place est décompté dans le tableau suivant.

Couche	Racloir	Racloir double	Racloir conv.	Pointe retouchée	Pointe bifaciale	Encoche	Dent.	Bec	Grattoir	Enlèv. inverse	Perçoir	Burin	Galet amén.	Percut.	Total
B	25	1	-	1	-	9	1	-	-	-		-	-	-	37
C	112	13	1	3	2	14	4	3	1	2	2	1	4	-	162
D	13	4	-	1	-	3	-	1	-	-		-	3	-	25
E	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	4	11
Total	159	18	1	5	2	26	5	4	1	2		1	7	4	235

Tab. 67 : Les différents types d'outils selon les couches

Seuls les racloirs, très nombreux, sont présents dans les différents niveaux. Les outils sur galets, y compris les percuteurs (galets à enlèvements accidentels dus à un usage comme outil de percussion), sont présents dans les couches C, D et E.

Ces différents outils ne représentent pas, selon les couches, les mêmes proportions par rapport à l'ensemble des objets lithiques.

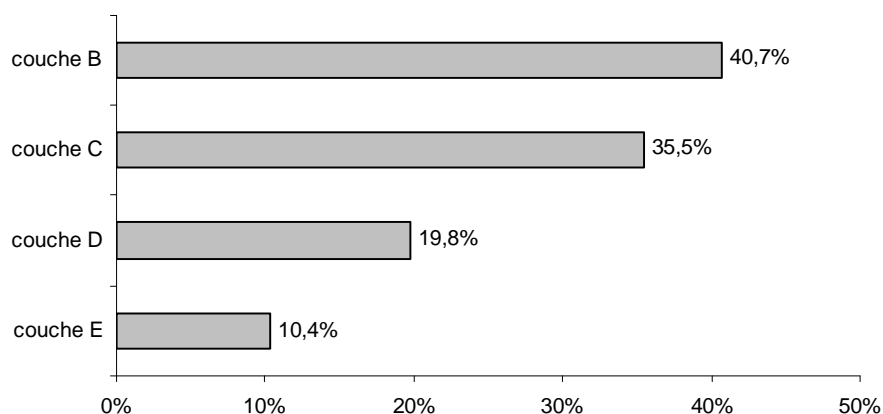


Fig. 89 : Proportions relatives des outils par rapport au matériel présent dans chaque couche

Couche B = 37 outils pour 91 pièces = 40,7 %

Couche C = 162 outils pour 456 pièces = 35,5 %

Couche D = 25 outils pour 126 pièces = 19,8 %

Couche E = 11 outils pour 106 pièces = 10,4 %

Dans les couches B et C, les proportions d'outils sont comparables, entre 35 et 40 %. Par contre, les couches D et E révèlent des proportions d'outils beaucoup moins importantes. On constate une augmentation constante des quantités relatives d'outils, depuis la couche E jusqu'à la couche B.

C. Les différents types de supports

Pour l'ensemble de l'outillage, les supports sont les suivants :

Support	Pourcentage
Éclat	89,3
Lame	1,7
Éclat Levallois	2,7
Lame Levallois	0,2
Pointe Levallois	0,2
Débris	2,4
Galet	3,2
Nucléus	0,2
<i>TOTAL</i>	<i>100 %</i>

Tab. 68 : Les différents types de supports des outils

Près de la moitié des rares supports Levallois a été retouchée en outils. La moitié également des lames, Levallois ou non, est le support d'outils.

À Santa Lucia, les Hommes préhistoriques ont donc choisi de manière préférentielle les lames (Levallois ou non) et les éclats Levallois pour confectionner les outils. Mais cela reste un résultat très en marge du reste des supports utilisés puisque ce sont 89,3 % d'éclats non Levallois qui sont les supports d'outils.

Les galets sont également, pour 3,2 % des outils, des supports utilisés pour la confection de choppers, chopping-tools ou galets à enlèvements isolés.

Sur les éclats, les proportions d'outils sur éclat selon leur état de débitage sont présentés dans le tableau suivant.

	Éclats	Outils
	%	%
0 = pas de cortex résiduel	71,1	69
1 = quelques résidus diffus de cortex	5,4	7
2 = résidus de cortex couvrant moins de la moitié	8,6	11,1
3 = majorité de la surface dorsale couverte de cortex	7,4	7,2
4 = surface dorsale totalement en cortex	7,4	5,7

Tab. 69 : Importance relative du cortex sur la face dorsale des éclats bruts et des outils

Les proportions entre les éclats et les outils sont assez proches. On constate cependant que les éclats à surface totalement corticale sont moins souvent choisis comme supports d'outils.

D. Les matières premières des outils

Les proportions des différentes roches utilisées comme support aux outils, selon les niveaux stratigraphiques, sont présentées dans le tableau suivant.

Couche	QZT1	QZT2	Q	CS	CAM	S	CH	G	GQZT	J	SCH	VR	Total
indét.	46,4	8,2	13,6	17,3	1,8	4,5	0,9	2,7	2,7	1,8	-	-	100 %
B	45,9	5,4	13,5	18,9	-	-	2,7	2,7	5,4	2,7	-	-	100 %
C	44,4	15,4	8	21	4,3	1,8	-	0,6	1,2	1,8	0,6	0,6	100 %
D	(32)	(28)	-	(28)	-	(4)	-	(4)	-	(4)	-	-	100 %
E	(27,3)	(27,3)	-	(9,1)	(9,1)	(18,2)	-	(9,1)	-	-	-	-	100 %

Tab. 70 : Proportions relatives des matières premières des outils selon les couches
(du fait des effectifs réduits des outils dans les couches D et E,
les pourcentages sont indiqués entre parenthèses)

Le quartzite fin est largement le plus employé sur le site, dans les couches B et C (et pour les outils sans provenance stratigraphique). Les proportions de cette matière première sont d'ailleurs remarquablement constantes pour les 3 couches supérieures (environ 45 % des matières premières).

Mais les faibles effectifs de pièces retouchées dans les couches D et E ne permettent pas de faire des interprétations significatives.

Les quelques pièces en silex se retrouvent dans toutes les couches. Il faut remarquer la plus forte représentation du quartzite grossier dans la couche C par rapport aux couches sus-jacentes. Les proportions de calcaire silicifié sont relativement constantes dans la stratigraphie, et l'on constate que c'est la matière première la plus employée après le quartzite fin comme support d'outils.

Les outils en jaspe ou en silex sont trop peu nombreux pour pouvoir donner des interprétations correctes. On remarque cependant que sur 16 éclats en silex, 14 d'entre eux sont retouchés en outils, et que sur 10 éclats en jaspe, 7 d'entre eux sont également des outils (voir Annexe 3).

50 %	de la totalité du	quartzite fin	est sous forme d'outils.
46 %	.....	calcaire silicifié	.....
19 %	.....	quartz	.....
17,2 %	.....	quartzite grossier	.....

ÉCLATS BRUTS		
Nature	Nombre	%
QZT1	125	29,8
QZT2	109	26
Q	81	19,3
CS	76	18,1
CAM	14	3,3
G	7	1,7
GQZT	3	0,7
S	2	0,5
J	4	1
SCH	1	0,25
VI	5	1,2
<i>Total</i>	<i>419</i>	<i>100 %</i>

OUTILS		
Nature	Nombre	%
QZT1	168	59,8
QZT2	49	17,4
Q	37	13,2
CS	80	28,5
CAM	9	3,2
G	5	1,8
GQZT	8	2,8
S	14	4,9
J	6	2,1
SCH	2	0,7
CH	3	1,1
<i>Total</i>	<i>381</i>	<i>100 %</i>

Tab. 71 : Comparaison des proportions des différentes matières premières des éclats bruts et des outils

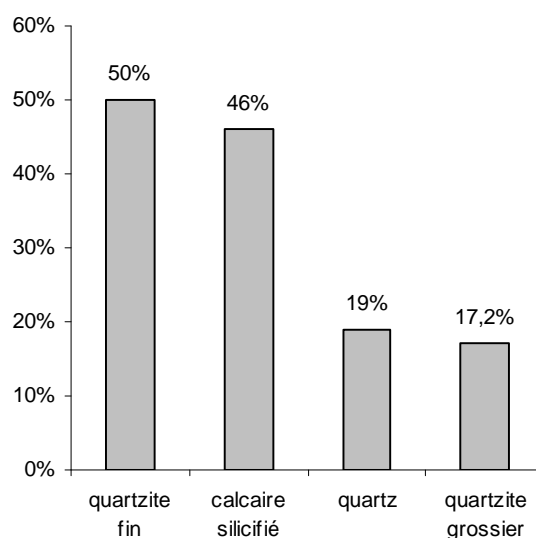


Fig. 90 : Proportions de supports retouchés en outils selon la matière première

Alors que les outils et éclats en silex et jaspe ont été vraisemblablement apportés dans la grotte par les Moustériens, on constate un choix préférentiel par ceux-ci du quartzite fin et du calcaire silicifié pour la retouche en outils (fig. 90). Il faut cependant nuancer les résultats concernant le quartzite grossier et le quartz qui ont pu servir bien évidemment d'outils de découpe ou autres, sans que le bord tranchant ne soit nécessairement retouché.

E. Les différents types d'outils

Les outils au sens strict sont les outils soit simples (comme les racloirs simples), soit multiples mais ayant le même type pouvant être répété plusieurs fois sur le support (comme un racloir double). Les outils composites sont ceux qui possèdent plusieurs types sur le même support (par exemple un racloir associé à une encoche, qui est le cas le plus fréquent).

À Santa Lucia, on dénombre 383 outils au sens strict (dont 13 outils sur galets), et 27 outils composites.

1. Totalité des outils aménagés ou retouchés

Le tableau suivant rassemble des différents types trouvés dans le site de Santa Lucia Superiore.

Outil	Nombre	%
racloir simple	223	58,2
racloir double	71	18,5
racloir triple	3	0,8
pointe	8	2,1
encoche	31	8,1
encoche double	2	0,5
encoche multiple	2	0,5
bec	8	2,1
denticulé	11	2,9
grattoir	4	1
burin	2	0,5
perçoir	3	0,8
enl. envahissant	1	0,3
enl. court	1	0,3
galet à enl. isolé	8	2,1
<i>chopper</i>	2	0,5
pièce bifaciale	2	0,5
<i>chopping tool</i>	1	0,3
TOTAL	383	100 %

Outil composite	Nombre	%
bec + encoche	2	7,4
racloir + encoche	14	51,9
racloir + bec + encoche	1	3,7
racloir + bec	3	11,1
racloir + denticulé	2	7,4
enl. envahissant et court	1	3,7
racloir + enl. envahissant	3	11,1
racloir double + enl. env.	1	3,7
TOTAL	27	100 %

Tab. 72 : Types et fréquences des différents outils

Dans le décompte qui est fait des outils, nous considérerons chaque type d'outil sur un support comme un individu (par exemple, un racloir double correspond à 2 racloirs). Le décompte des outils dépasse ainsi le nombre des supports.

2. Présentation du macro-outillage

Les outils sur galet sont bien représentés à Santa Lucia, puisque l'on dénombre 11 pièces de ce type. Ces outils sont présents dans les couches C, D et E (4 en C, 3 en D et 4 en E). En tant que support, la plupart des galets sont épais. On ne constate que 2 galets plats utilisés comme supports d'outil. La matière première la plus fréquente est le quartzite grossier (7 pièces). Les autres sont 2 pièces en calcaire, 1 en quartzite fin et 1 en grès.

Nous avons observé :

- 3 galets à enlèvement isolé concave sur bord.
- 1 galet à enlèvement isolé convexe à facette simple latéral.
- 1 galet à enlèvement isolé convexe à facettes doubles.
- 2 galets à enlèvement isolé convexe à facette simple d'axe sur bord.
- 1 galet à enlèvement isolé cassé.

- 2 choppers à tranchant sans pointe, convexes.
- 1 chopping tool à tranchant sans pointe convexe associé à un enlèvement isolé.
- 2 pointes bifaciales :

Elles proviennent de la couche C et sont de petites dimensions (51 et 48 mm de long). L'une est en calcaire silicifié sur éclat semi-cortical et talon enlevé avec un résidu de cortex dans la moitié proximale (publiée par C. Tozzi, 1962, pp.237 et 238). L'autre a comme support un petit galet de quartz blanc et possède des retouches irrégulières sur les bords tranchants. Dans les deux cas, de petits enlèvements s'apparentant à des retouches ont été opérés sur les deux faces du support, donnant à l'ensemble un aspect proche du biface.

3. Le petit outillage

Les racloirs sont les outils largement les plus fréquents dans l'ensemble, suivis des encoches, en proportions beaucoup plus faibles. Les becs et les denticulés sont très peu représentés. Les outils de type Paléolithique supérieur sont peu présents (1,8 %). Plusieurs enlèvements courts ou envahissants sur face plane sont constatés (1,3 %).

Outil	Nombre	Pourcentage
Racloir	415	78,7
Encoche	56	10,6
Bec	14	2,7
Denticulé	13	2,5
Grattoir	4	0,8
Burin	2	0,4
Perçoir	3	0,6
Outil sur galet	13	2,5
Divers	7	1,3
<i>TOTAL</i>	<i>527</i>	<i>100 %</i>

Tab. 73 : Décompte total des outils

3.1. Les racloirs

À Santa Lucia, les racloirs sont les outils les plus fréquents et leurs proportions sont relativement stables en fonction des couches.

Parmi eux, 24 sont associés sur le même support à un ou plusieurs outils différents. En décomposant les outils multiples, les racloirs représentent 78,7 % des outils.

Parmi les 29 supports Levallois présents à Santa Lucia, 13 d'entre eux sont transformés en racloirs ; les produits Levallois ont donc fait l'objet d'un choix préférentiel).

- *Les racloirs simples et doubles :*

Ce sont les plus nombreux (223 pièces). Les racloirs simples latéraux sont les plus fréquents (190 cas alors qu'il n'y a que 41 racloirs transversaux). Le bord latéral droit (87 cas) est aussi souvent choisi que le bord latéral gauche (86 cas). Parmi les racloirs simples et doubles non convergents, 24 sont associés à des outils de type différent.

La forme du bord retouché des racloirs est le plus souvent convexe (64,9 % des cas) et rectiligne (19,3 %). Les formes concaves et « en S » sont plus rares. La forme concave n'existe pas pour les racloirs transversaux.

Bord retouché	Convexe	Concave	Rectiligne	en S
en position latérale	204	32	54	24
en position transversale	29	0	9	3
bords convergents	39	6	18	1

Tab. 74 : Forme et position sur le support du bord retouché des racloirs

- *Les racloirs convergents :*

On compte au total 20 pièces de la catégorie des racloirs convergents (les racloirs doubles latéraux et transversaux ont des bords retouchés qui ne sont pas forcément contigus, et n'entrent pas dans cette catégorie).

La tendance à faire converger les bords retouchés concerne les racloirs et il n'y a qu'un cas où une pointe retouchée possède un bord latéral en denticulé et l'autre bord en racloir denticulé.

Parmi ces 20 pièces à bords convergents, on dénombre :

- ⇒ 7 pointes moustériennes (5 courtes et 2 longues)
- ⇒ 1 pointe déjetée
- ⇒ 2 racloirs convergents d'axe
- ⇒ 7 racloirs déjetés
- ⇒ 3 racloirs triples

Ces pièces à bords convergents sont de bonne facture, voire de très bonne facture, se démarquant de la plupart des autres racloirs souvent de facture plus grossière. Les matières premières de bonne qualité ont été choisies préférentiellement puisqu'on dénombre 12 pièces en quartzite fin, 4 en calcaire silicifié, 1 en jaspe et 2 en silex. Seul un racloir convergent est en quartzite grossier.

Parmi les pointes moustériennes, une seule a comme support une pointe Levallois moyenne de 2^{ème} ordre. Les autres supports sont soit des éclats soit des pointes non Levallois.

Ces pièces proviennent des couches B, C et D (la pointe déjetée provient de la couche D, voir pl. XXXVII, n° 5). Les retouches sont la plupart du temps directes, quelques rares fois mixtes, et un seul racloir double convergent est retouché sur la face plane.

Types de retouches :

Parmi les racloirs, les racloirs denticulés sont assez bien représentés avec 19 pièces. La retouche la plus souvent employée pour la confection des racloirs est la retouche demi-épaisse (50,1 %), qui avec la retouche épaisse (16,6 %) donne à l'ensemble de ces outils un aspect plutôt grossier.

On remarque également la bonne représentation de la retouche demi-Quina (8,8 %), et de la retouche mince (7,6 %), surtout au sein de la couche C pour cette dernière. Les retouches surélevées (4,2 %) et denticulées (2,7 %) sont plus rares. Les retouches plates sont pratiquement absentes à Santa Lucia .

Couche	M	E/2	E	Q/2	Q	SE	SA	A	D	P	EV
indét.	9	60	16	14	7	5	2	3	1	0	0
A	1	25	11	3	1	1	0	4	1	0	1
B	1	13	8	5	3	2	0	0	1	1	0
C	17	90	24	11	6	8	3	6	7	0	0
D	2	15	7	0	0	1	1	2	1	0	0
E	1	2	2	3	0	0	0	1	0	0	0
Total	31	205	68	36	17	17	6	16	11	1	1
%	7,6	50,1	16,6	8,8	4,2	4,2	1,5	3,9	2,7	0,2	0,2

Tab. 75 : Distribution des types de retouches des racloirs en fonction de la stratigraphie

(M= mince, E= épaisse, Q= Quina, SE= Surélevée, SA= Semi-abrupte,
D= Denticulée, P= Plate, EV= Envahissante)

Dimensions moyennes des racloirs :

La longueur moyenne orientée des supports de racloirs est de 45 mm (écart-type de 14 mm). Cette longueur moyenne est supérieure à la longueur moyenne des éclats bruts (42,6 mm). On constate donc un choix préférentiel des grands éclats pour la confection des racloirs.

	Longueur de l'arc	Longueur de la corde	Longueur de la flèche	Angle de profil du bord retouché
Moyenne	39,1 mm	34,9 mm	4,5 mm	67,6 °
Écart-type	14,8 mm	13,5 mm	3,3 mm	11,6°

Tab. 76 : Dimensions moyennes des bords retouchés des racloirs

Les dimensions moyennes des bords retouchés des racloirs sont relativement réduites avec un arc moyen qui n'atteint pas les 40 mm. La courbure des racloirs est peu importante. L'angle de profil du bord retouché est moyen, mais les variations sont relativement importantes (écart-type de 11,6°).

3.2. Les encoches

Les encoches représentent un nombre relativement important puisqu'on en dénombre 64, ce qui correspond à 12,7 % des outils. La majorité d'entre elles sont simples (isolées sur un support, 34 pièces), mais on les trouve également soit associées à d'autres outils (22 pièces), soit associées à d'autres encoches (8 pièces).

Quand elles sont associées à d'autres outils, elles sont le plus souvent sur le bord adjacent (10 cas) ou opposé (8 cas) à cet autre outil (voir pl. XXXIX, n° 6 ; pl. XLII, n° 5 et pl. XLIII, n° 6). Cependant, elles peuvent être parfois sur le bord retouché de cet autre outil (3 cas, voir pl. XL, n° 14) ou contiguë (1 cas). L'association de loin la plus fréquente est avec un racloir simple ou double (18 cas). Sinon, dans 2 cas l'association est avec un bec, et dans 2 autres cas avec un racloir et un bec.

Les encoches retouchées (71,8 %, voir pl. XLIII, n° 4) sont plus fréquentes que les encoches clactoniennes (28,2 %).

Couche	Encoches clactoniennes	Encoches retouchées	TOTAL
indéterminée	3	17	20
B	1	7	8
C	11	11	22
D	3	4	7
E	0	0	0
<i>Total</i>	18	39	57
%	31,6	68,4	100 %

Tab. 77 : Distribution des encoches dans la stratigraphie

Malgré une incertitude du fait des faibles effectifs des pièces et du nombre important sans provenance stratigraphique connue, on constate que les encoches retouchées sont plus représentées dans la couche B par rapport aux encoches clactoniennes. Elles sont absentes de la couche E (où il n'y a d'ailleurs que 11 outils).

Alors que les proportions de racloirs sont assez homogènes dans les différentes couches par rapport à l'ensemble des outils, la représentation des encoches est variable :

elles représentent :

27,8 %	de la couche	B
13,3 %	.....	C
23,1 %	.....	D

La plupart des supports des encoches sont des éclats non Levallois (49 cas), et seuls un éclat et une lame Levallois portent des encoches. Les autres supports sont des débris (3 cas).

Les retouches formant les encoches sont directes dans 78,3 % des cas, inverses dans 20 % des cas, et il y a un cas d'encoche retouchée par retouches mixtes.

La plupart du temps, les encoches sont situées sur les bords latéraux des supports (68,2 % des cas). Les encoches en bout (sur le bord transversal distal) sont relativement fréquentes puisqu'elles représentent 27 % des cas. Celles qui sont situées sur le bord transversal proximal sont rares (3 cas seulement).

3.3. Les becs

Les becs ne représentent qu'un ensemble de 14 pièces, ce qui correspond à 3,4 % des outils. Les plus fréquents sont réalisés grâce à des encoches clactoniennes (8 cas,). Ceux qui présentent des encoches retouchées sont au nombre de 3 (voir pl. XXXVII, n° 6).

Les becs sont ici la plupart du temps dégagés par 2 encoches contiguës (11 cas), ou alors par une encoche adjacente à une cassure antérieure (2 cas), ou à un tranchant (1 cas).

Sur le support, ces outils sont le plus souvent latéraux ou à un angle de la pièce. La corde moyenne est de 7.6 mm.

Les becs sont absents de la couche E.

3.4. Les denticulés

Sont présentes à *Santa Lucia* seulement 12 pièces denticulées, ce qui correspond à 2,9 % de l'ensemble des outils. Il s'agit là d'une proportion très faible de ce type d'outil.

Parmi ces 12 pièces, seules 3 d'entre elles sont associées à un type d'outil différent sur le même support.

Les encoches clactoniennes confectionnent le plus souvent ces denticulés (7 cas, voir pl. XL, n° 10), plus rarement les encoches retouchées (4 cas), ou mixtes (retouchées et clactoniennes : 1 cas).

Les supports sont tous des éclats non Levallois, sauf un galet plat dont le bord latéral a été aménagé par des encoches retouchées abruptes épaisses et mixtes. Les $\frac{3}{4}$ des denticulés sont latéraux sur le support, et $\frac{1}{4}$ transversaux.

Les retouches :	demi-épaisses :	2
	épaisses :	6
	abruptes épaisses :	3
	demi-Quina	1

Les denticulés sont absents des couches D et E.

3.5. Outils de type Paléolithique supérieur

Ils sont très rares (8 pièces, soit 2 % de l'ensemble des outils). On ne connaît pas la provenance stratigraphique de 3 d'entre eux, les autres provenant des couches A et C. Ils sont représentés par 4 grattoirs, 2 burins et 2 perçoirs.

3.5.1. Les grattoirs

- 2 grattoirs sont sans provenance stratigraphique : l'un est frontal plat sur éclat long et épais, en grès-quartzite. La forme du tranchant est arrondie, légèrement denticulée, située à l'angle distal gauche de l'éclat. Les retouches sont épaisses et mixtes, et l'angle d'attaque du front du grattoir est de 79°.

L'autre est un grattoir museau plat dégagé par 2 encoches clactoniennes directes semi-abruptes denticulées dégageant un tranchant carré denticulé. L'angle d'attaque du grattoir est de 66°. La matière première est un quartzite fin.

- Provenant de la couche C, un grattoir museau plat sans épaulement, sur éclat en quartzite fin. Les retouches directes lamellaires sub-parallèles dégagent un tranchant arrondi légèrement denticulé sur le bord distal de la pièce. L'angle d'attaque du grattoir est de 76°.

3.5.2. Les burins

Seuls 2 burins sont présents ; l'un n'a pas de provenance stratigraphique, l'autre provient de la couche C. Tous les deux sont sur éclat de quartzite fin. Ils sont latéraux, simples et sur méplat distal, situés à l'angle gauche distal du support.

3.5.3. Les perçoirs

On en compte 2 et ils proviennent de la couche C.

- Un perçoir aménagé par 2 encoches retouchées d'axe, en silex gris-bleuté. Les retouches sont abruptes minces directes, sur le bord distal de l'éclat.
- Un perçoir aménagé par des retouches unilatérales adjacentes à une cassure latérale distale oblique. Les retouches sont abruptes, épaisses et directes. La matière première est un quartzite grossier.

3.6. Les enlèvements courts ou envahissants

Ce groupe d'outils comprend les pièces portant un ou plusieurs enlèvements courts ou envahissants, soit superficiels, soit profonds, réalisés postérieurement au dégagement du support. On en dénombre 5 au total. Trois d'entre eux sont associés à des racloirs, et deux sont simples, isolés chacun sur un éclat. L'un des supports est un éclat Levallois allongé, portant également un racloir double latéral. Sont-ils le résultat d'un débitage sur l'éclat-nucléus ou était-ce la volonté d'obtenir un tranchant ?

Nous avons observé :

- Un enlèvement court inverse partant du méplat distal d'un grand éclat de quartzite grossier. L'angle d'attaque de cet enlèvement est de 79°. Il provient de la couche C.
- Un enlèvement court inverse associé à un racloir double latéral ; il est situé au milieu du bord transversal proximal, partant de la face supérieure vers le talon. Le support est un éclat Levallois en quartzite fin. Cet outil provient de la couche C.
- Un enlèvement envahissant profond inverse associé à un racloir double et transversal. Il est situé sur le bord proximal de l'éclat de quartzite grossier, enlevant le talon.
- Un enlèvement envahissant profond inverse associé à un racloir latéral simple. Il est situé sur le bord proximal de l'éclat en quartz blanc, enlevant le talon. Il provient de la couche B.

3.7. Les outils composites

Parmi les 410 supports d'outils, 32 soit 7,8 % sont les supports d'au moins deux outils de types différents. Les associations les plus fréquentes concernent les outils par ailleurs les plus représentés, à savoir les racloirs avec les encoches.

N°	racloir simple	racloir double	racloir triple	encoche	denticulé	bec	enl. sur face plane
1	x			xxx			
2		x		xx			
3	x			xx			
4	x			x			
5		x		x			
6	x				x		
7	x					x	
8				x		x	
9	x			x		x	
10	x						x
11		x					x
12			x				x

Tab. 78 : Types d'associations sur les outils composites

Les matières premières de meilleure qualité ont fait l'objet d'un choix préférentiel pour les supports puisque la grande majorité de ces pièces (les $\frac{3}{4}$) sont soit en quartzite fin, soit en calcaire silicifié.

QZT1 = 17 pièces	QZT2 = 4 pièces
S = 1	Q = 2
CS = 5	CAM = 1
GQZT = 1	G = 1

3.8. Pièces amincies

Un total de 38 supports, soit 4,7 % des pièces débitées, ont été amincis. Parmi ces 38 pièces, la moitié est associée à des outils, pour la plupart des racloirs. Les amincissements proximaux sont les plus fréquents (23 cas) et le plus souvent directs.

On compte :

- 10 amincissements latéraux dont 4 sont associés à des racloirs.
- 5 amincissements distaux envahissants dont 4 sont associés à des racloirs.

4. Retouches irrégulières

On a pu relever 190 cas de retouches irrégulières, sur au total 146 pièces.

Type de support	Nombre	Pourcentage
Éclats bruts	79	54,1
Outils sur éclats	65	44,5
Nucléus	1	0,7
chopping tool	1	0,7
<i>Total</i>	<i>146</i>	<i>100 %</i>

Tab. 79 : Types de supports portant des retouches irrégulières.

Parmi l'ensemble des éclats ou lames bruts du site, 19,3 % présentent des retouches irrégulières, ainsi que 15,9 % des outils.

Type	Nombre	%
E/2	62	32,6
E	57	30
M	53	27,9
PL	9	4,7
ENV	4	2,1
SUR	4	2,1
BUR	1	0,5
<i>Total</i>	<i>190</i>	<i>100 %</i>

Localisation	nombre	%
Tranchant	84	58,7
Méplat	33	23,1
Bord du talon	7	4,9
Cassure	6	4,2
Outil	6	4,2
Talon	3	2,1
Bord d'un enlèvement	3	2,1
Bord aménagé de galet	1	0,7
<i>Total</i>	<i>143</i>	<i>100 %</i>

Tab. 80 : Types de retouches irrégulières et leurs localisations sur les supports
(ENV= Envahissante, BUR = Burinoïde)

Les retouches irrégulières sont pour la quasi totalité présentes sur des éclats bruts et retouchés en outils. Elles sont en grande majorité localisées sur le bord tranchant des supports, mais on constate qu'un quart d'entre elles se trouvent sur des méplats et il y a quelques cas de retouches sur le talon ou le bord supérieur du talon (préparation de la percussion, retouches de pré-débitage, fréquentes également à la Madonna dell'Arma et Arma delle Manie).

En grande majorité, elles sont épaisses et demi-épaisses, mais les retouches minces sont aussi assez fréquentes (27,9 %).

Conclusion après l'étude typologique des outillages

Le macro-outillage est rare mais présent parmi les industries de Santa Lucia Superiore, provenant des couches C, D et E : deux petites pointes bifaciales sur éclat ou sur galet, huit galets à enlèvements isolés, deux choppers et un chopping-tool.

Le petit outillage est présent en de très fortes proportions (30 % de l'ensemble des pièces, mais beaucoup plus rare dans les couches D et E), avec une prédominance écrasante des racloirs qui constituent près de 78 % des petits outils, dont certains doubles ou doubles convergents. Les pointes moustériennes d'axe ou déjetées sont présentes. Les outils à encoche sont beaucoup moins fréquents (15 %) et les grattoirs, burins et perçoirs sont très rares.

Nous constatons ici un choix des meilleures matières premières lithiques pour la confection du petit outillage : la moitié des supports en quartzite fin et en calcaire silicifié est retouchée, alors que seulement 19 % des éclats en quartz et 17 % des éclats en quartzite grossier sont retouchés (voir Annexe 3). Les outils en jaspe et en silex sont moins nombreux mais il faut remarquer que la plupart des pièces en ces matières sont retouchées en outil. Étant donné l'éloignement des sources de silex et de jaspe, et la présence de ces pièces sous forme d'éclats et surtout d'outils retouchés, nous pouvons remarquer ici une circulation à grande échelle de ces objets en roches d'une telle qualité. Les groupes humains nomades préhistoriques se déplaçaient sans doute en emportant sur eux ces précieux outils.

L'outillage lithique présent dans les couches B et C correspond à un Moustérien typique très riche en racloirs. Par contre, les couches inférieures D et E ont livré des industries différentes, où le petit outillage est beaucoup moins fréquent.

Conclusions à propos des industries de Santa Lucia Superiore

Pour ce site de Santa Lucia Superiore, les matières premières lithiques utilisées sont principalement les quartzites (fins et grossiers), les calcaires et le quartz. Leurs provenances sont locales. Par contre, le silex et le jaspe sont rares et de provenance plus lointaine.

D'un point de vue technologique, les pièces lithiques de type Levallois sont très rares, et l'indice laminaire est également très faible. Seule la couche B montre une augmentation de l'indice Levallois (13,3), proche de ce que l'on rencontre dans les industries d'Arma delle Manie.

Au point de vue de l'outillage, on ne constate pas la présence de bifaces, ce qui exclut ce Moustérien de Santa Lucia du faciès de tradition acheuléenne.

La proportion des racloirs est très élevée (78 %). Les limaces sont absentes ; la retouche Quina est très rare, de même que les racloirs transversaux. Le groupe des denticulés, encoches et becs constitue un ensemble faible : le matériel de Santa Lucia peut donc être considéré comme un Moustérien riche en racloirs, de débitage non Levallois pour les niveaux C à E.

Ses caractères généraux sont les suivants :

- un débitage Levallois très peu représenté
- une prédominance du débitage de type discoïde
- la quasi absence d'éclats débordants (y compris les pointes pseudo-Levallois)
- un indice laminaire très faible
- une grande proportion d'éclats corticaux et semi-corticaux
- une proportion de nucléus relativement élevée
- une très forte représentation des racloirs
- une bonne proportion de racloirs convergents et pointes déjetées
- la faible présence des outils à encoches
- la sous représentation des outils de type *Paléolithique supérieur*
- la présence d'un macro-outillage rare ou sommaire

La proportion de nucléus parmi l'ensemble du matériel lithique est relativement élevée (4,3 %). Il y a en outre une bonne fréquence de produits corticaux et semi-corticaux. Ces particularités indiquent pour Santa Lucia un débitage effectué en grande partie dans la grotte même.

Sur les produits de débitage, la direction des enlèvements antérieurs est le plus souvent longitudinale unipolaire et entrecroisée. La faible proportion des directions centripètes découle de la rareté des produits de type Levallois.

L'absence d'outils à bords abattus est à remarquer. De même, les racloirs à dos amincis sont peu nombreux.

Les supports retouchés en outils sont préférentiellement choisis parmi le quartzite fin et le calcaire silicifié.

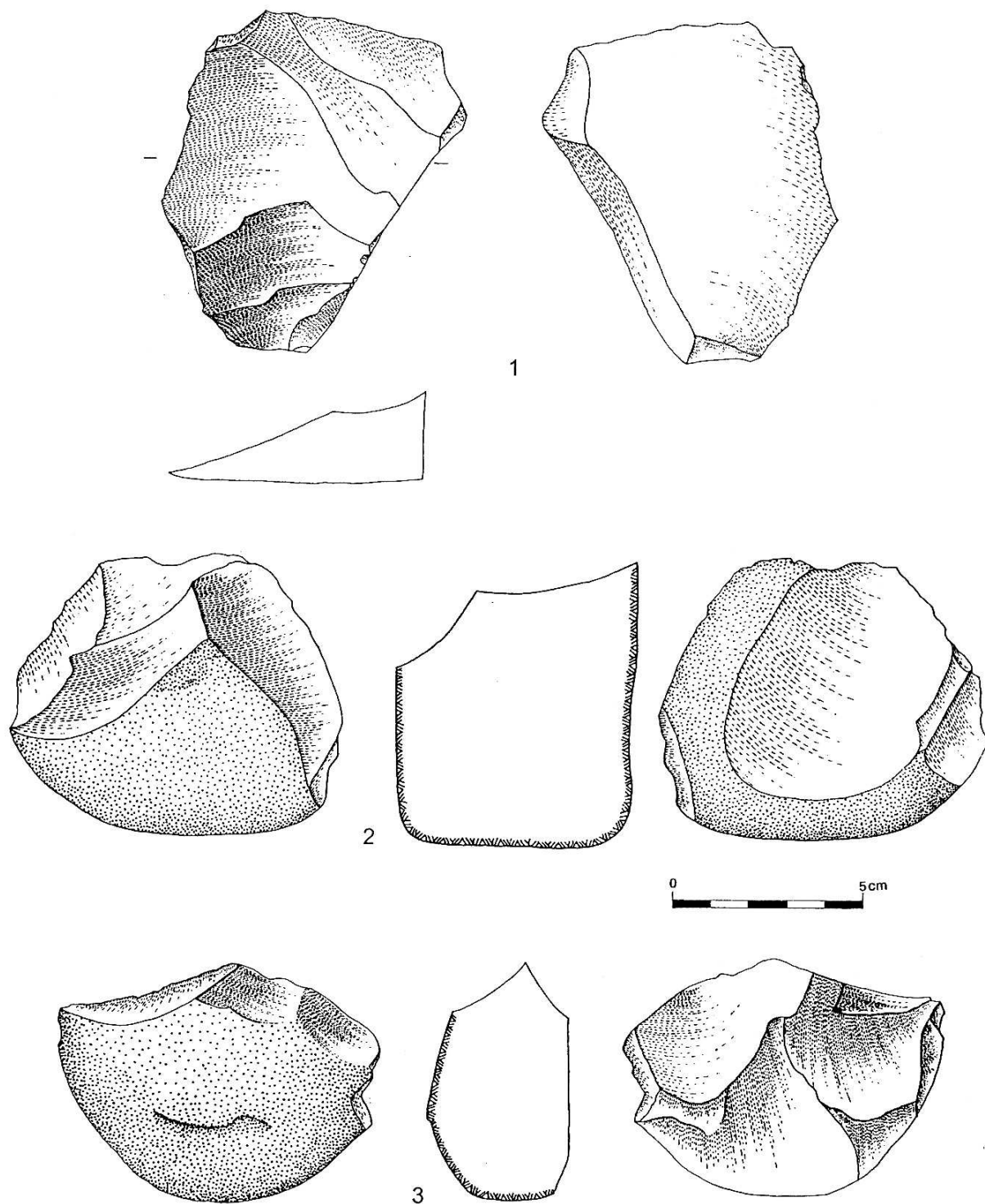
Le débitage Levallois dans la couche B, avec une fréquence comparable à celle présente à Arma delle Manie peut être un repère chronologique qui rapprocherait ces deux sites, ce qui reste à

confirmer. Les couches B et C sont intégrées dans les stades isotopiques 3 et 4, selon certaines études paléo-environnementales.

Les industries lithiques montrent une dichotomie entre les couches supérieures (B et C) et les couches inférieures (D et E), que ce soit du point de vue des matières premières employées ou des types d'objets présents, comme les nucléus, les différents outils ou encore les galets.

L'industrie des couches inférieures, paraissant moins évoluée, correspond soit à un Moustérien plus archaïque, soit à un mode différents d'occupations et d'activités dans la grotte (mais de toute façon plus ancien). Les études palynologiques en cours et des datations de ces niveaux préciseront leur attribution chrono-stratigraphique.

Planche XXXIV



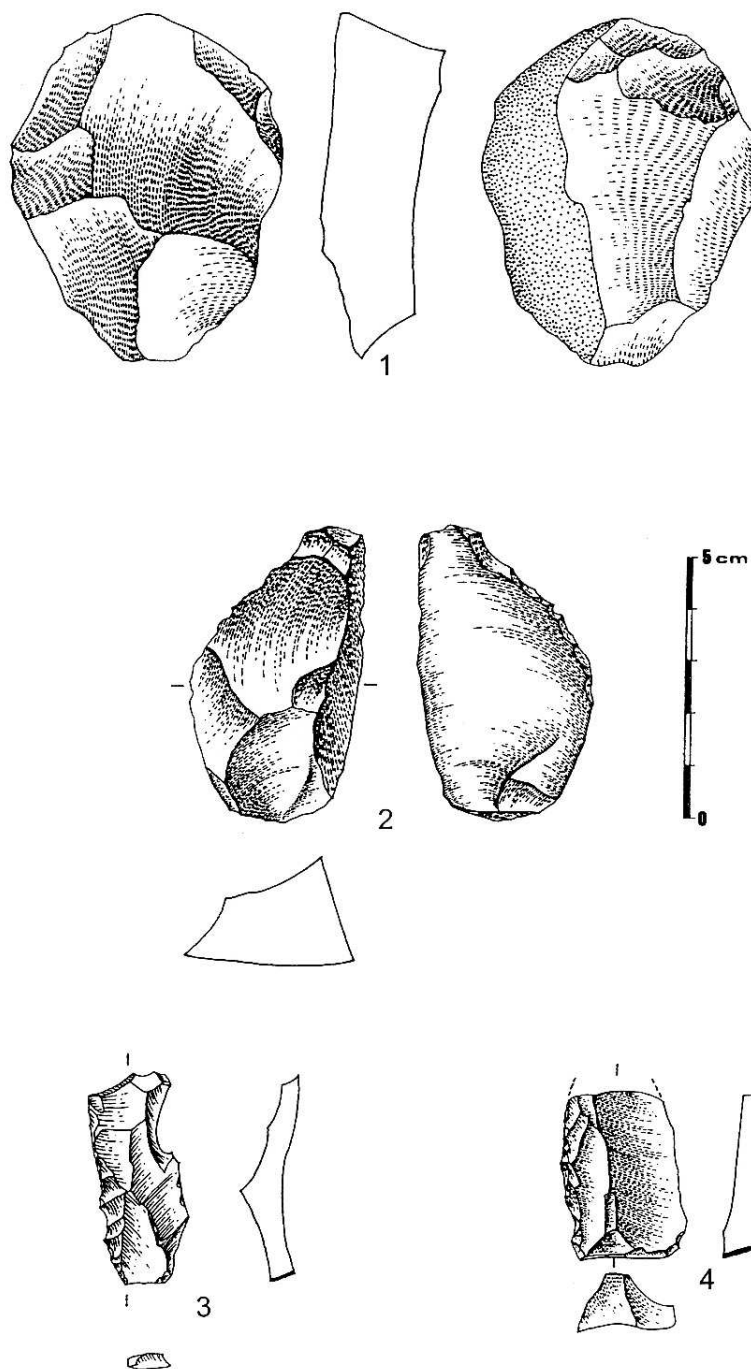
Santa Lucia Superiore, couche E

Éclat et nucléus

1- grand éclat débordant en quartzite grossier ; 2- nucléus à enlèvements orthogonaux alternants, en quartzite grossier ;
3- nucléus à enlèvements orthogonaux avec plans de frappe préparés, en quartzite grossier.

1- IV n° 97-2360 ; 2- III n° 329, S.51457 et 97-2639 ; 3- II n° 307, S.51340 et 97-3073.

Planche XXXV



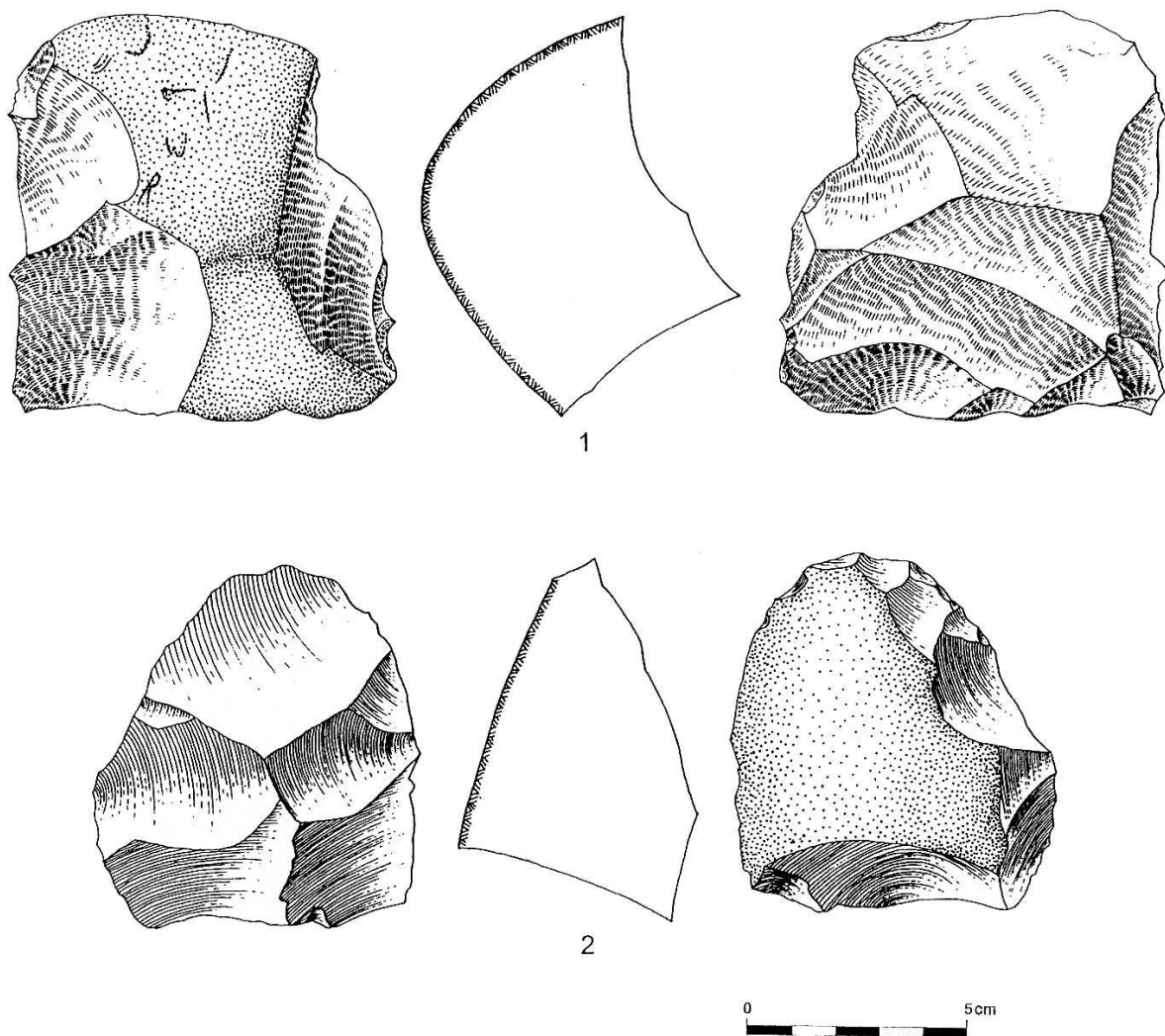
Santa Lucia Superiore, couche E

Nucléus et petit outillage

1- nucléus discoïde avec plans de frappe préparés, sur éclat en quartzite grossier ; 2- racloir denticulé latéral sur face plane d'un éclat épais en quartzite fin ; 3- racloir latéral en silex ; 4- racloir latéral en quartzite fin.

1- IV n° 185, S.51348 et 97-2778 ; 2- IV n° S.51292 et 97-2157 ; 3- IV n° 73, S.51272 et 97-2152 ;
4- IV n° S.51270 et 97-2084.

Planche XXXVI



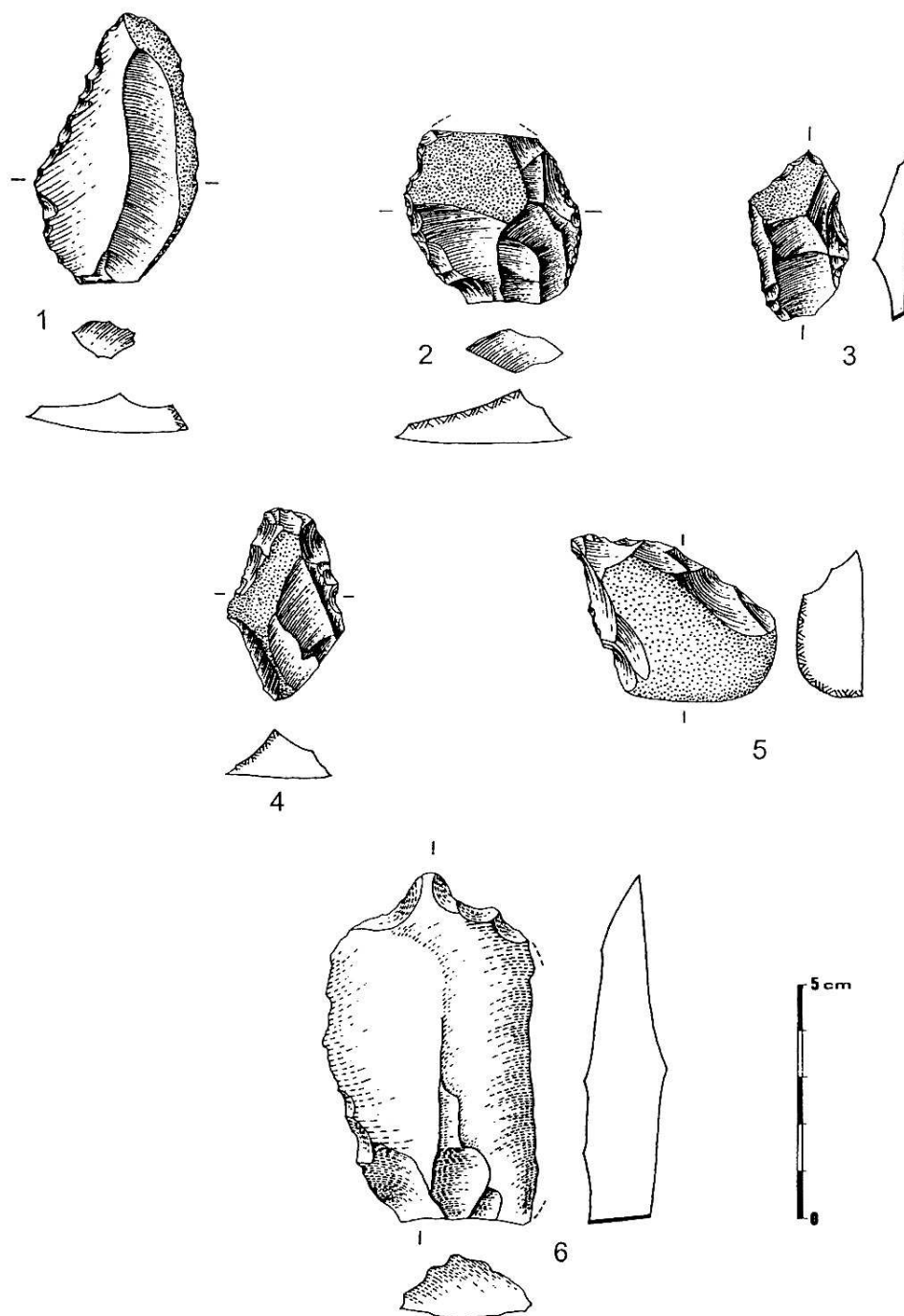
Santa Lucia Superiore, couche D

Nucléus

1- nucléus à enlèvements orthogonaux, en calcaire silicifié ; 2- nucléus à enlèvements orthogonaux avec plans de frappe préparés ou corticaux, en calcaire silicifié.

1- IV n° 284, S.51342 et 97-3075 ; 2- II n° 327, S.51406 et 97-2650.

Planche XXXVII



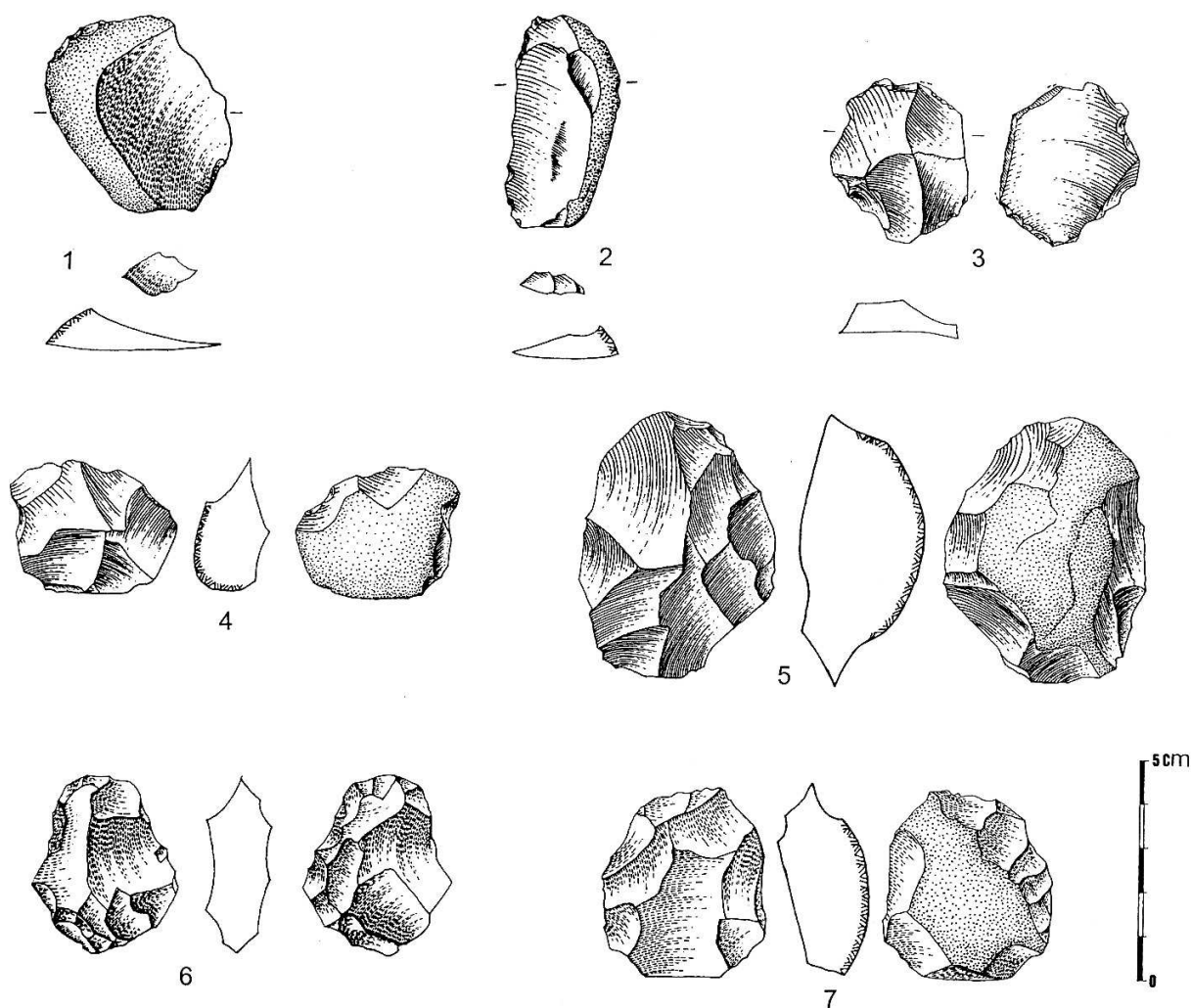
Santa Lucia Superiore, couche D

Petit outillage

1- racloir latéral sur éclat à dos cortical et talon lisse, en calcaire silicifié ; 2 et 3- racloirs doubles latéraux en calcaire silicifié ; 4- racloir double convergent en quartzite fin ; 5- pointe déjetée à retouche écailleuse demi-Quina sur éclat cortical en quartzite fin ; 6- bec distal dégagé par encoches directes sur éclat cassé en quartzite grossier.

1- III n° S.51416 et 97-2624 ; 2- III n° S.51411 et 97-2607 ; 3- III n° S.51412 et 97-2648 ;
4- IV n° 60, S.51304 et 97-2155 ; 5- III n° S.51410 et 97-2625 ; 6- II n° 292, S.52328 et 97-2732.

Planche XXXVIII



Santa Lucia Superiore, couche C

Produits bruts de débitage et nucléus

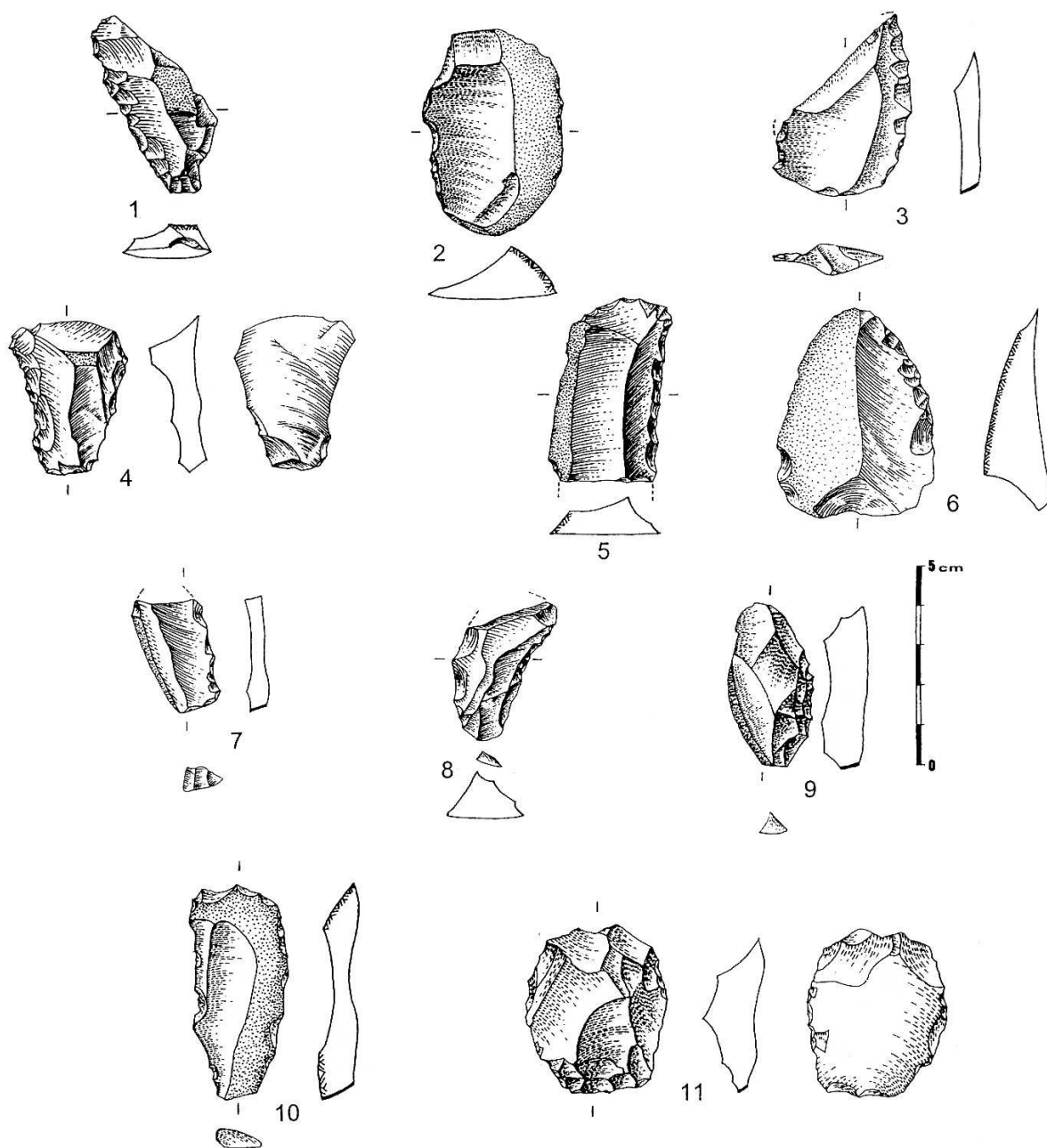
1- éclat semi-cortical à talon lisse, en quartzite fin, présentant quelques retouches irrégulières d'utilisation sur le tranchant distal ; 2- éclat à dos cortical et talon dièdre, en calcaire silicifié, avec retouches irrégulières d'utilisation sur le tranchant ; 3- éclat débordant levallois à enlèvements centripètes, en quartzite fin ; 4- nucléus discoïde unifacial avec plans de frappe préparés ou corticaux, en calcaire silicifié ; 5- nucléus discoïde unifacial à plans de frappe préparés, en rhyolite grise ; 6- nucléus discoïde bifacial en quartzite fin ; 7- nucléus levallois à éclat préférentiel, en quartzite fin.

1- II n° 428, S.51397 et 97-2683 ; 2- III n° S.51399 et 97-2688 ; 3- IV n° 255, S.51366 et 97-2789 ;

4- IV n° 315, S.51352 et 97-2618 ; 5- III n° 160, S.51418 et 97-2616 ; 6- IV n° 48 et 97-2653 ;

7- IV n° 181, S.51350 et 97-2613.

Planche XXXIX



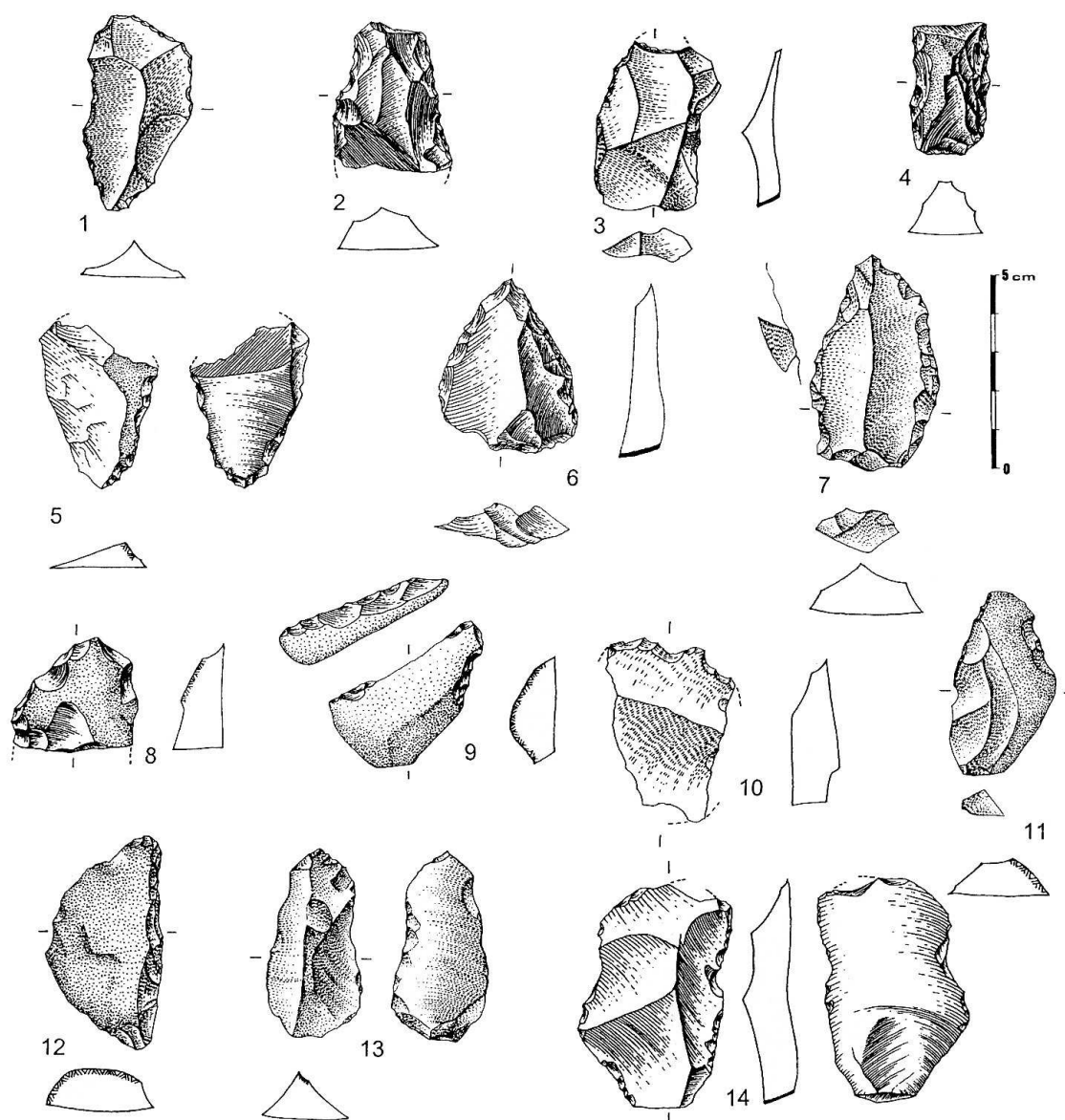
Santa Lucia Superiore, couche C

Petit outillage

1- racloir latéral avec en bord de talon quelques retouches de prédébitage, en jaspe ; 2- racloir latéral sur éclat à dos cortical en quartzite fin ; 3- racloir denticulé latéral cassé en quartzite fin ; 4- racloir latéral à retouches écailleuses demi-Quina, en calcaire silicifié ; 5- racloir latéral et transversal sur lame cassée à dos cortical, en calcaire silicifié ; 6- racloir latéral et encoches opposées (fonctionnalité ?) sur éclat semi-cortical à base proximale mince, en calcaire silicifié ; 7- racloir latéral cassé sur éclat à dos cortical et talon facetté, en calcaire silicifié ; 8- racloir latéral cassé sur éclat épais en quartzite fin ; 9- racloir latéral sur éclat à dos cortical en quartzite fin ; 10- racloir denticulé en bout de lame semi-corticale en quartzite fin ; 11- racloir latéral par retouches minces mixtes, avec enlèvements envahissants distaux inverses(amincissement ?) et retouches de prédébitage en bord de talon, quartzite grossier.

1- IV n° 114, S.51318 et 97-2081 ; 2- IV n° 91, S.51321 et 97-2176 ; 3- IV n° S.51377 et 97-2636 ; 4- IV n° S.51372 et 97-2719 ; 5- IV n° 281, S.51282 et 97-2085 ; 6- IV n° 97-2700 a ; 7- II n° 122, S.51375 et 97-2700 ; 8- IV n° 280, S.51263 et 97-2787 ; 9- II n° S.51403 et 97-2645 ; 10- IV n° 96, S.51322 et 97-2173 b ; 11- IV n° 314, S.52323 et 97-2744.

Planche XL



Santa Lucia Superiore, couche C

Petit outillage

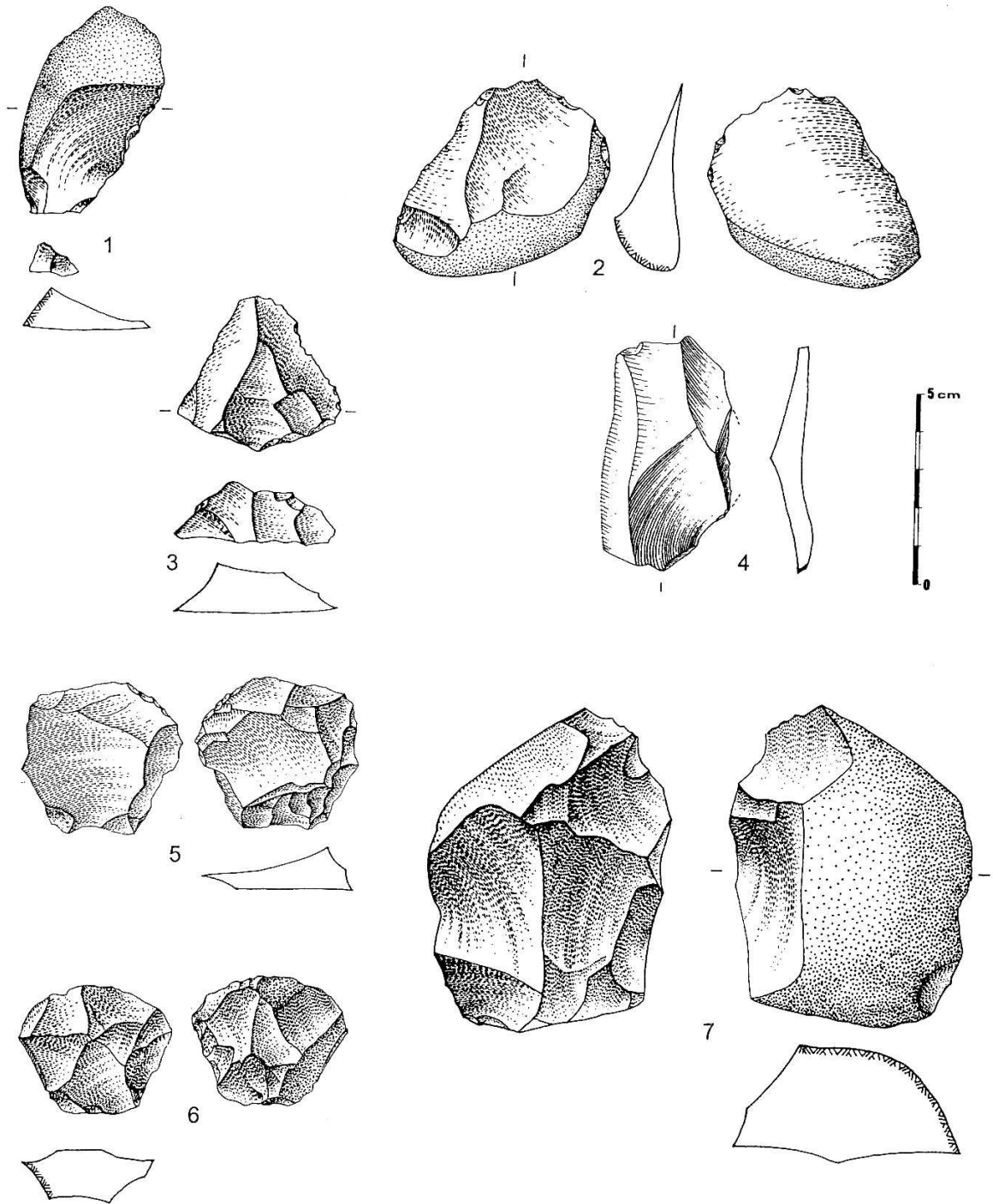
1- racloir latéral et transversal sur éclat levallois en quartzite fin ; **2-** racloir double latéral cassé, à retouches semi-abruptes, calcaire silicifié ; **3-** racloir double latéral sur éclat levallois à talon dièdre, quartzite fin ; **4-** racloir double latéral à retouches abruptes, calcaire silicifié ; **5-** racloir double convergent par retouches ôtant aussi le talon, sur éclat cassé en calcaire silicifié ;

6- racloir double convergent en pointe sur éclat en calcaire silicifié à talon facetté ; **7-** racloir double convergent en quartzite fin ;

8- racloir latéral cassé sur éclat épais en quartzite fin ; **9-** racloir double convergent déjeté à retouches abruptes sur éclat cortical en calcaire silicifié ; **10-** denticulé transversal cassé, en quartz ; **11-** racloir latéral gauche opposé à une encoche retouchée sur éclat semi-cortical en quartzite fin ; **12-** racloir latéral contigu à un grattoir museau d'angle distal, sur éclat cortical en quartzite fin ; **13-** racloir latéral opposé à une encoche, sur face plane d'un éclat en grès-quartzite fin ; **14-** racloir double associé à une encoche retouchée, sur éclat levallois en calcaire silicifié.

1- IV n° S.51394 et 97-2608 ; **2-** II n° 301, S.51273 et 97-2151 ; **3-** IV n° 278, S.51264 et 97-2777 ; **4-** IV n° S.51389 et 97-2622 ; **5-** IV n° S.51374 et 97-2626 ; **6-** IV n° S.51384 et 97-2621 ; **7-** II n° S.51385 et 97-2644 ; **8-** III n° 25, S. 51303 et 97-2154 ; **9-** III n° S.51404 et 97-2642 ; **10-** III n° 291, S.52329 et 97-2731 ; **11-** III n° 854, S.51414 et 97-2635 ; **12-** IV n° 123, S.51317 et 97-2177 ; **13-** II n° 40, S.51401 et 97-2630 ; **14-** IV n° 234, S.51314 et 97-2150.

Planche XLI

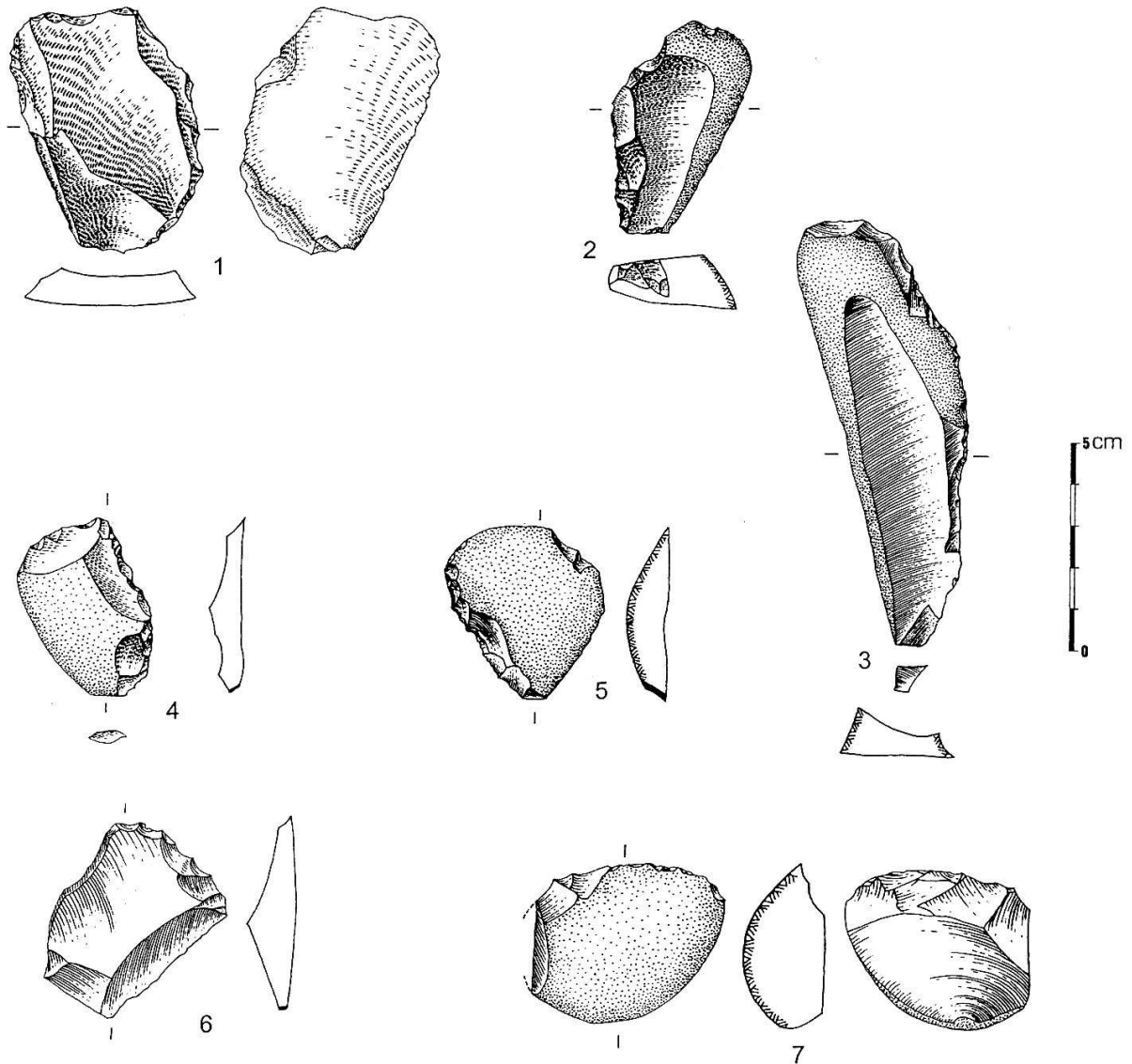


Santa Lucia Superiore, couche B Produits bruts de débitage et nucléus

1- éclat semi-cortical en quartz, à talon dièdre et retouches irrégulières d'utilisation sur le tranchant droit ; 2- éclat à dos et talon corticaux en quartzite fin, avec retouches irrégulières d'utilisation sur le tranchant ; 3- pointe levallois courte à talon facetté, en calcaire marneux ; 4- éclat levallois en calcaire silicifié ; 5- nucléus levallois à éclat préférentiel en quartzite fin ; 6- nucléus levallois récurrent centripète en quartzite fin ; 7- nucléus de type discoïde à enlèvements entrecroisés et à plans de frappe corticaux ou sur enlèvement antérieur, en grès-quartzite fin.

1- I n° 149, S.51398 et 97-2684 ; 2- I n° 371, S.51400 et 97-2704 ; 3- III n° S.51444 et 97-2715 ; 4- III n° 8, S.51393 et 97-2634 ; 5- I n° 164, S.51452 et 97-2615 ; 6- I n° 180, S.51451 et 97-2614 a ; 7- I n° 328, S.51454 et 97-2640.

Planche XLII



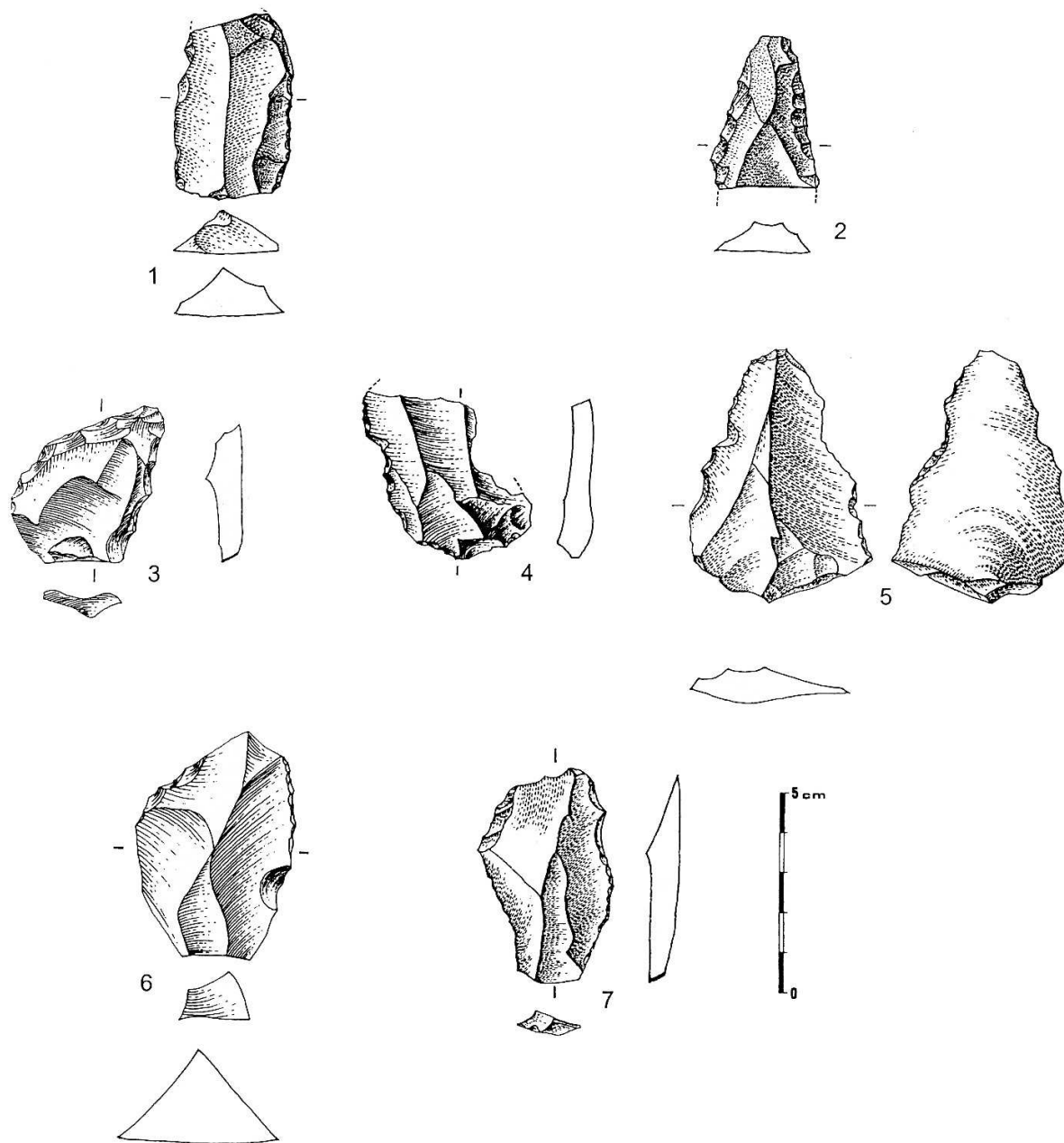
Santa Lucia Superiore, couche B

Petit outillage

1- racloir latéral en quartzite fin ; 2- racloir latéral se poursuivant en denticulé contigu, en calcaire silicifié ; 3- racloir latéral sur lame semi-corticale en calcaire silicifié ; 4- racloir latéral sur éclat semi-cortical en quartzite fin, à talon lisse ; 5- racloir latéral avec une encoche au milieu de ce tranchant aménagé et une autre sur le bord opposé (fonctionnalité ?), sur éclat cortical en calcaire silicifié ; 6- racloir denticulé en quartzite fin ; 7- racloir transversal à retouches mixtes envahissantes sur la face plane, sur éclat cortical épais en calcaire silicifié.

1- IV n° 49, S.51326 et 97-2174 ; 2- I n° 227, S.51297 et 97-2083 ; 3- II n° 1752, S.51428 et 97-2637 ;
4- I n° 86, S.51434 et 97-2609 ; 5- I n° 303, S.51284 et 97-2173 ; 6- II n° 138, S.52319 et 97-2763 ;
7- I n° S.51440 et 97-2623.

Planche XLIII



Santa Lucia Superiore, couche B

Petit outillage

1 et 2- racloirs doubles latéraux cassés, en quartzite fin ; 3- racloir double convergent déjeté à retouche écailleuse demi-Quina, en calcaire silicifié ; 4- encoche retouchée directe, en calcaire silicifié ; 5- denticulé latéral et nombreuses retouches irrégulières d'utilisation sur les bords latéraux et distaux, quartzite fin ; 6- racloir d'angle opposé à une encoche simple contiguë à des retouches irrégulières marginales d'utilisation, quartzite grossier ; 7- racloir d'angle opposé à des encoches contiguës à de nombreuses retouches irrégulières marginales d'utilisation, sur éclat levallois en quartzite fin.

1- III n° S.51447 et 97-2633 ; 2- I n° 1680, S.51448 et 97-2631 ; 3- I n° 1599, S.51269 et 97-2786 ;
4- I n° 254, S.51285 et 97-2153 ; 5- III n° 61, S.51358 et 97-2785 ; 6- I n° 982, S.81369 et 97-2647 ;
7- I n° 169, S.51422 et 97-2632.

SYNTHÈSE ET COMPARAISONS

Les trois sites en grotte présentés ont donc livré des industries présentant de grandes similitudes et quelques singularités.

- Chacune des industries montre la prépondérance du débitage sur le façonnage
- Les proportions relatives en nucléus par rapport aux supports débités sont *grosso modo* les mêmes, avec une valeur située entre 6 % et 7 % de nucléus.
- Le débitage sur éclat a été identifié pour les trois sites qui montrent les mêmes proportions en nucléus-éclat (entre 12 % et 15 % de l'ensemble des nucléus)
- Les matières premières utilisées rassemblent les mêmes grands groupes de roches grenues plus ou moins fines, autres roches siliceuses et roches carbonatées.
- Le petit outillage est abondant est résulte de l'aménagement des supports débités
- Il y a une dominance des racloirs dans l'ensemble du petit outillage, avec des proportions pouvant être différentes selon les sites.
- Les pointes moustériennes, d'axe ou déjetées, sont communes aux trois sites
- Le débitage de type discoïde à enlèvements centripètes est fréquemment employé, et il est commun aux trois sites.
- Les éclats débordants et pointes pseudo-Levallois se retrouvent dans les mêmes proportions à Manie et à Madonna dell'Arma (entre 10 % et 15 % des produits de débitage), éclats issus en grande partie des phases avancées du débitage, entre autres lors des séquences d'entretien des volumes des nucléus. Ces éclats sont cependant très rares à Santa Lucia.
- La gestion des meilleures matières premières se révèle un comportement que l'on peut identifier parmi les populations moustériennes dans les trois sites, à partir de l'étude des industries lithiques produites.

Quelles sont les principales singularités révélées après l'étude des industries produites dans ces trois sites ?

La grotte de la Madonna dell'Arma se démarque par la fréquence du débitage Levallois dans l'ensemble des niveaux d'occupations, y compris dans les niveaux externes contemporains ou plus récents que les derniers niveaux à l'intérieur de la grotte actuelle. L'indice Levallois élevé (27 %), est resté globalement constant dans les différents niveaux, qui *a priori* concernent uniquement le stade isotopique 5. Le macro-outillage est rare mais présent, avec entre autres comme particularité le façonnage de quelques bifaces à dos.

La grotte des Manie, dont les niveaux d'occupation seraient plus récents et intégrés dans les stades isotopiques 4 et 3, montre des indices Levallois moins élevés et variant entre 10 % et 24 % selon les niveaux, y compris dans les couches supérieures I et II qui ont livré des industries comparables à celles des niveaux sous-jacents. Les denticulés sont mieux représentés dans le petit outillage par rapport à ceux que l'on a observé dans les industries de la Madonna dell'Arma et de Santa Lucia. La plus forte représentation des denticulés et la diminution de la fréquence du débitage Levallois, précédant la fin des occupations moustériennes, est peut-être ce qui est observé dans les couches I et II des Manie. Cette tendance a été observée pour les niveaux moustériens finaux de l'Abri Tagliente et celui de Fumane. La faiblesse du débitage Levallois à Santa Lucia, même dans la couche B, s'inscrit dans une tendance de déclin de ce type de débitage. Mais ce déclin du débitage Levallois dans des niveaux moustériens tardifs n'est pas toujours constaté.

La grotte de Santa Lucia, dont les niveaux supérieurs C et B seraient inclus dans les stades isotopiques 4 et 3, montre la particularité d'un débitage Levallois globalement très faible, plus présent dans la couche B, avec alors un indice de 13 %. Les niveaux inférieurs D et E se caractérisent par des proportions en petit outillage beaucoup plus faibles que ce qui est attesté dans les niveaux sus-jacents. Les matières premières employées sont également différentes de ce qui est ensuite constaté dans les niveaux supérieurs. Ces industries des couches inférieures à Santa Lucia, paraissant moins évoluées, correspondent soit à un Moustérien plus archaïque, soit à un mode d'occupation et d'activité dans la grotte, différent par rapport aux niveaux supérieurs.

Nous pencherions plutôt pour la deuxième possibilité, car les phénomènes d'ancienneté ne sont pas toujours synonymes d'archaïsmes dans les industries lithiques, et nous pouvons reprendre l'exemple des industries de la grotte du Lazaret, datant du stade isotopique 6 et donc par exemple bien plus anciennes que les industries des trois sites moustériens ici présentés.

Le débitage Levallois, même s'il est plus rare au Lazaret, est parfaitement maîtrisé et nous pouvons observer des supports ou des nucléus Levallois sans caractères *a priori* archaïques par rapport au matériel lithique de la grotte de la Madonna dell'Arma. Le petit outillage élaboré au Lazaret montre dans l'ensemble des pièces d'excellente facture, avec en particulier des pointes moustériennes aménagées sur des supports en roche d'excellente qualité, choisie par le tailleur.

La tradition du débitage Levallois, fréquemment employé par les occupants de la grotte de la Madonna dell'Arma, et par ceux des grottes de la Barma Grande et du Prince aux Balzi Rossi, est déjà présente dans des niveaux anciens de la grotte du Lazaret. C'est donc en fait une tradition moustérienne qui est déjà présente anciennement au Lazaret. Cette tradition ou culture moustérienne est occultée par la présence des nombreux bifaces de bonne facture. Les bifaces disparaissent dans les niveaux supérieurs d'occupation au Lazaret (aux environs de 130 000 ans).

Les industries lithiques issues des trois sites que nous avons étudiés nous montrent donc à la fois une certaine unité par les grandes similitudes qu'elles présentent, mais aussi certaines diversités qui peuvent être liées à des périodes différentes, ou bien même à des modes d'occupation différents sur les sites.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABBASSI M. (1999)- Les rongeurs du Sud-Est de la France et de Ligurie : implications systématiques, biostratigraphiques et paléoenvironnementales. *Thèse de Doctorat*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, Paris, 230 p., 67 fig., 38 tab., 13 pl.
- ABBASSI M. et DESCLAUX E. (1996)- *Arvicola lacepede*, 1799 (Rodentia, Mammalia) de quatre séquences du sud-est de la France et de Ligurie datant de la fin du Pléistocène moyen et du début du Pléistocène supérieur, *Quaternaire*, 7, (1), pp. 29-37.
- ALLUÉ E., CARBONELL E., ESTEBAN M., LORENZO C., OLLÉ A., PASTÓ I., RODRÍGUEZ X. P., SALA R., ROSELL J., VALLVERDÚ J., VAQUERO M., VERGÈS J. M. (1995)- *Abric Romaní : l'origen d'un poblament a l'anoia*. Laboratori d'Arqueologia, Universitat Rovira i Virgili Édit., 127 p.
- AMERANO G. B. (1889)- La caverna delle Fate. Comptes-rendus du Congrès d'Anthropologie Préhistorique, Paris, pp. 173-182.
- AROBBA D., GIUGGIOLA O., IMPERIALE G., LAMBERTI A., OXILIA M., VICINO G. (1976)- Le Mànie. Il giacimento musteriano dell'Arma (Finale Ligure-SV), *Archeologia in Liguria, scavi e scoperte 1967-75*, Soprintendenza Archeologica della Liguria, ed. Genova.
- ARZARELLO M. (2002)- Analyse techno-économique de l'industrie moustérienne du Riparo Tagliente : les tagli de 39 à 33a. *Mémoire de DEA*, IPH, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 120 p, 43 fig., 8 tab., 19 pl., 44 réf. bibl.
- ASSIE Y. (1995)- Dessin de l'industrie lithique préhistorique. Notions élémentaires et conseils pratiques. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, n° 4, pp. 191-227.
- BACHECHI L. & REVEDIN A. (1996)- I livelli musteriani di Grotta dei Fanciulli (Liguria, Italia). *XIII U.I.S.P.P. Congress Proceedings, Forlì*, pp. 247-251.
- BARSKY D. (2001)- Le débitage des industries lithiques de la Caune de l'Arago (Pyrénées-Orientales, France) : leur place dans l'évolution des industries du Paléolithique inférieur en Europe méditerranéenne. *Thèse de Doctorat*, Université de Perpignan, 537 p., 102 fig., 186 tab., 94 pl., 28 ann., 169 réf. bibl.
- BARSKY D., CAUCHE D., CELIBERTI V., PLEURDEAU D., BEYENE Y., LUMLEY H. de (sous presse)- Les industries lithiques archaïques du site de Fejej FJ-1 en Éthiopie. *Actes du XIVème Congrès de l'U.I.S.P.P.*, Liège, septembre 2001, BAR International Series.
- BARROSO RUIZ C. (2001)- Le site moustérien de la grotte du Boquete de Zafarraya, Province de Malaga en Andalousie, Espagne. *Thèse de Doctorat*, IPH, Laboratoire de Préhistoire du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 395 p.

- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., CATTANI L., CREMASCHI M., GUERRESCHI A., MANTOVANI E., PERETTO C., SALA B. (1982)- I depositi würmiani del Riparo Tagliente. *Annali dell'Università di Ferrara (Nuova Serie), Sez. XV, Paleontologia Umana e Paleontologia*, vol. III, n° 4, pp. 62-105.
- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., CASSOLI P. F., CASTELLETTI L., CATTANI L., CREMASCHI M., GIACOBINI G., MALERBA G., MASPERO A., PERESANI M., SARTORELLI A., TAGLIACOZZO A. (1992)- La grotte de Fumane. Un site aurignacien au pied des Alpes. *Preistoria Alpina*, vol. 28, pp. 131-179.
- BLANC J.-J. (1955)- Sédimentation à la grotte du Prince (Grimaldi). *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, n° 2, pp. 125-148, 5 fig.
- BLANCHIN B. (1999)- Datation des niveaux supérieurs du remplissage de la grotte Madonna dell'Arma : application des méthodes du déséquilibre dans les familles de l'uranium (U-Th) et de la résonance de spin électronique (ESR), *Mémoire de DEA*, IPH, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 38 p.
- BOËDA E. et BEYRIES S. (1983)- Étude technologique et traces d'utilisation des « éclats débordants » de Carbeham (Pas-De-Calais), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 80, pp. 275-288.
- BOËDA E. (1986)- Approche technologique du concept Levallois et évaluation de son champ d'application. *Thèse de Doctorat*, Université de Paris X - Nanterre, 2 vol., 385 p., 49 pl.
- BOËDA E. (1988)- Le concept Levallois et évaluation de son champ d'application. *In L'Homme de Néandertal*, vol. 4, La technique, Liège, pp. 13-26.
- BOËDA E. (1993)- Le débitage discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 90, n°6, pp. 392-404.
- BOËDA E. (1994)- *Le concept Levallois : variabilités des méthodes*. CNRS Éditions, Paris, 280 p., 179 fig.
- BONI P., CERRO A., GIANOTTI R., VANOSSI M. (1971)- *Albenga-Savona foglio 92-93, Carta geologica d'Italia e note illustrative*. Scala 1/100 000e.
- BORDES F. (1950)- Principes d'une méthode d'étude des techniques de débitage et de la typologie du Paléolithique ancien et moyen. *L'Anthropologie*, t. 54, pp. 19-34.
- BORDES F. (1961)- *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*, Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux, Bordeaux, 2 tomes, 85 p., 108 pl.
- BORDES F. (1980)- Le débitage Levallois et ses variantes, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 77, 2.
- BOUDAD L. (1991)- Les industries acheuléennes et épi-acheuléennes de la grotte du Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes). Cadre stratigraphique, base de données, typologie. *Thèse de Doctorat*, IPH, Muséum National d'Histoire Naturelle, 352 p., 35 pl., 35 tabl., 25 fig.

- BOURGUIGNON L. (1997)- Le Moustérien de type Quina : nouvelle définition d'une entité technique. *Thèse de Doctorat*, Université de Paris X, 4 vol., 738 p.
- BREZILLON M. (1983)- *La dénomination des objets de pierre taillée*, IVème supplément à « Gallia Préhistoire », édition du CNRS, 423 p., 235 fig.
- BUISSON-CATIL J. (Ed.), (1994)- *Le Paléolithique moyen en Vaucluse. À la rencontre des chasseurs néandertaliens de Provence nord-occidentale*. Notices d'Archéologie Vauclusienne, n°3, Avignon, 143 p.
- BULGARELLI G. M. (1974)- Industrie musteriane della Barma Grande al Balzi Rossi di Grimaldi (Liguria). *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana*, vol. II, pp. 91-129.
- CALOI L., COCCOLINI G., MUSSI M., PALOMBO M. R., VITAGLIANO S., ZAMPETTI D. (1988)- Le Moustérien du Latium (Italie centrale): archéologie, milieu naturel, chronologie. *L'Anthropologie* (Paris), Tome 92, n° 4, pp. 73-98.
- CARBONELL E., GIRALT S. & VAQUERO M. (1994)- Abric Romaní (Capellades, Barcelone, Espagne) : une importante séquence anthropisée du Pléistocène supérieur. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 91, n° 1, pp. 47-55.
- CARDINI L. (1958)- Segnalazione e sopralluogo al nuovo giacimento musteriano della Grotta di Bussana, presso Taggia. *Quaternaria*, vol. V, pp. 337-338.
- CAUCHE D. (1996)- Contribution à l'étude des industries lithiques moustériennes de la grotte d'Arma delle Mònie (Ligurie, Italie), *mémoire de DEA*, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 69 p., 10 fig., 7 pl., 20 réf. bibl.
- CAUCHE D., TOZZI C., VICINO G. et LUMLEY H. de (2002)- L'exploitation différentielle des matières premières lithiques par les Moustériens dans deux sites de Ligurie (Italie). In MISKOVSKY J.-C. & LORENZ J., Dir., *Pierre et Archéologie*, Colloque de Tautavel 14-15-16 mai 1998, Presses Universitaires de Perpignan, pp. 177-193 + 2 planches couleur hors texte.
- CAUCHE D., RICCI M., TOZZI C., VICINO G. (sous presse)- Présentation techno-typologique des industries moustériennes de Ligurie italienne. *Actes du XIVème Congrès de l'U.I.S.P.P.*, Liège, septembre 2001, BAR International Series.
- CAUCHE D., LUMLEY H. de, TOZZI C., NEGRINO F. (sous presse)- Les industries moustériennes de la grotte de Santa Lucia Superiore (Toirano, Italie). *Quaderni liguri di Preistoria e Archeologia*. *Actes du Congrès de Toirano*, octobre 2000.
- CAUCHE D., CELIBERTI V., BARSKY D., NOTTER O., BIDDITTU I., LUMLEY H. de (sous presse)- Les plus anciennes industries lithiques du Latium, Italie. *Actes du XIVème Congrès de l'U.I.S.P.P.*, Liège, septembre 2001, BAR International Series.
- CELIBERTI V., BARSKY D., CAUCHE D., NOTTER O., NIORADZÉ M., LORDKIPANIDZÉ D., GABUNIA L., LUMLEY H. de (sous presse)- Les industries lithiques archaïques du site de Dmanisi en Géorgie. *Actes du XIVème Congrès de l'U.I.S.P.P.*, Liège, septembre 2001, BAR International Series.

- DARLAS A. (1986)- L'industrie lithique de l'Acheuléen final (Prémoustérien) des couches supérieures de la grotte du Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes). *Thèse de Doctorat*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 2 tomes, 225 p., 64 fig., 30 tabl., 45 pl., 82 réf. bibl.
- DARLAS A. (1994)- L'Acheuléen final des couches supérieures de la grotte du Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes). *L'Anthropologie*, (Paris), t. 98, n° 2-3, pp. 267-304.
- DARLAS A. (1994)- Le Paléolithique Moyen de Grèce. XIII U.I.S.P.P. *Congress Proceedings*, Forlì, 8 - 14 September 1996, pp. 263-267.
- DARLAS A. & LUMLEY H. de (sous presse)- La grotte de Kalamakia (Areopolis, Grèce). Sa contribution à la connaissance du Paléolithique moyen de Grèce. *Actes du XIVème Congrès de l'U.I.S.P.P.*, Liège, septembre 2001, BAR International Series.
- DAUVOIS M. (1976)- *Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques*. Fanlac Éd., Périgueux.
- DEBAENE G. (1999)- Sédimentologie et stratigraphie du site de la Madonna dell'Arma. *Mémoire de DEA*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, Paris, 35 p., 5 fig., 4 tab., 16 annexes.
- DEL LUCCHESI A., GIACOBINI G., VICINO G., Dir, (1985)- L'uomo di Neandertal in Liguria, *Quaderni della Soprintendenza Archeologica della Liguria*, n° 2, Tormena Editore, Genova, 112 p.
- DENNELL R. (1997)- The world's oldest spears. *Nature*, n° 385, p. 767.
- D'ERRICO F., GAMBARI F.M. (1983)- Nuovi contributi per la conoscenza del Paleolitico piemontese. *Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte*, 2, pp. 73-93.
- DURAN J.-P. (2002)- Industries moustériennes en Languedoc, Roussillon et Catalogne au Würm ancien: la Combe, le Ratier, la Rouquette, les Anecs, Moutou-La-Joliette, la Caune de l'Arago, l'Arbreda. *Thèse de Doctorat*, Université de Perpignan, 2 tomes, 796 p., 206 fig., 282 tab., 102 pl., 96 annexes, 194 réf. bibl.
- ECHASSOUX A., D'ERRICO F., GIACOBINI G., LUCCHESI A. del, LUMLEY H. de, LUMLEY M.-A. de, PERPÈRE M., VICINO G. (1989)- Les nouvelles fouilles dans le gisement de la Caverna delle Fate (Finale, Ligurie italienne). *L'Homme de Néandertal*, vol. 6, LA SUBSISTANCE, Liège, pp. 49-58.
- FOUCAULT A. et RAOULT J.F. (1988)- *Dictionnaire de géologie*. 3ème édition, Masson, Paris, 352 p.
- GAUDZINSKI S., BITTMANN F., BOENIGK W., FRECHEN M. & VAN KOLFSCHOTEN T. (1996)- Paleocology and archaeology of the Kärlich-Seeufer open-air site (Middle Pleistocene) in the Central Rhineland, Germany. *Quaternary Research*, n° 46, pp. 319-334
- GIUGGIOLA O. (1974)- Lo scavo a « Le Mânè » (Finale Ligure). In Atti XVI° Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, 1973, p. 91.

- GIUGGIOLA O. & VICINO G. (1995)- Arma delle Manie (Finale Ligure, Savona). Guide archeologiche, n° 6, Toscana e Liguria, pp. 190-197.
- GRAVELLE D. (1972)- Système de mesure d'un outillage lithique: caractéristiques morphologiques établies sur éclats du Paléolithique inférieur et moyen. *Mémoire de DEA*, Université de Provence.
- INIZAN M.L., REDURON M., ROCHE H., TIXIER J. (1995)- *Technologie de la pierre taillée*. Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques, Meudon, t.4, 199 p., 79 fig.
- ISETTI G. (1961)- Una stazione paleolitica nel centro di Sanremo, *Rivista di Studi Liguri*, XXVII, 1, pp. 5-44.
- ISETTI G. & LUMLEY H. de (1962)- Osservazioni sulla stazione paleolitica di Pietra Ligure. *Rivista Ingauna e Intemelia*, Nuova serie, A. XVI, n° 1-4, pp. 1-3.
- ISETTI G. & LUMLEY H. de (1962)- Prima segnalazione di un giacimento musteriano nell'Arma delle Mànie (Finale). *Rivista Ingauna e Intemelia*, A. XVI, n° 1-4, 3-8.
- ISETTI G. & LUMLEY H. de (1962)- L'industria litica della caverna delle Fate. *Rivista Ingauna e Intemelia*, Nuova serie, A. XVI, n° 1-4, pp. 1-15.
- ISETTI G., LUMLEY H. de, MISKOVSKY J.-C. (1962)- Il giacimento musteriano della grotta dell'Arma presso Bussana (Sanremo). *Revue d'Études Ligures*, XXVIIIème année, n° 1-4, pp. 5-114, suivi d'un appendice sur les foraminifères par L. BLANC-VERNET et d'un appendice sur l'étude palynologique par J. MISKOVSKY, pp. 115-116.
- ISETTI G. (1963)- Alcuni mammiferi fossili nel nuovo deposito musteriano delle grotte della Madonna dell'Arma presso San Remo, Supplemento agli *Annali del Museo Civico di Storia Naturale* « G. Doria », vol. III, 140, pp. 1-15.
- ISETTI G. (1962)- La grotta della Madonna dell'Arma presso Bussana (Risulti preliminari degli scavi), *Rivista Ingauna e Intemelia*, Nuova serie, n° 3-4, pp. 58-61.
- JAUBERT J. (1999)- *Chasseurs et artisans du Moustérien*. Histoire de la France préhistorique, collection dirigée par J. Clottes, La maison des roches éditeur, Paris, 156 p.
- KANG C.K. (1994)- Épiacheuléen, Prémoustérien et Moustérien sur le littoral des Alpes Maritimes et de Ligurie : grotte du Lazaret à Nice, Caverne delle Fate à Finale-Ligure et site de Vosgelade à Vence. *Thèse de Doctorat*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 340 p., 139 fig., 125 tabl., 77 réf. bibl.
- KANIEWSKI D. (1999)- Contribution à la connaissance des climats et des paysages de la Ligurie italienne au pléistocène supérieur : palynologie du site moustérien Santa Lucia supérieure, *Mémoire de DEA*, IPH, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 51 p.
- KUHN S. L. & BIETTI A. (2000)- The Late Middle and Early Upper Paleolithic in Italy. In BAR-YOSEF O. and PILBEAM D. (eds), *The Geography of Neandertals and Modern Humans in Europe and the Greater Mediterranean*, Harvard University Press, pp. 49-76.

- LOCHT J.C. et SWINNEN C. (1994)- Le débitage discoïde du gisement de Beauvais (Oise) : aspects de la chaîne opératoire au travers de quelques remontages. *Paléo*, n° 6, décembre 1994, pp. 89-104, 12 fig.
- LOCHT J-L., SWINNEN C., ANTOINE P., AUGUSTE P., PATOU-MATHIS M., DEPAEPE P., FALGUERES C., LAURENT M., BAHAIN J-J. (1995)- Le gisement paléolithique moyen de Beauvais (Oise). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 92, n°2, pp. 213-226.
- LUMLEY H. de & ISETTI G. (1965)- Le Moustérien à denticulés tardif de la station de San Francesco (San Remo) et de la Grotte Tournal (Aude). *Cahiers Ligures de Préhistoire et d'Archéologie*, n° 14, 1ère partie, pp. 5-30.
- LUMLEY H. de (1979)- Lexique des caractéristiques de l'industrie lithique, 96 p., manuscrit.
- LUMLEY H. de (Dir) (1972)- *La grotte de l'Hortus*. Études quaternaires, mémoire n° 1, Marseille, 668 p.
- LUMLEY H. de, LICHT M.-H. (1972)- Les industries moustériennes de la grotte de l'Hortus (Valflaunès, Hérault). In LUMLEY H. de (Dir), *La grotte de l'Hortus*, Études Quaternaires, Mémoire n° 1, pp. 387-487.
- LUMLEY-WOODYEAR H. de (1969)- Le Paléolithique inférieur et moyen du midi méditerranéen dans son cadre géologique, T. 1 : Ligurie-Provence, *Vème supplément à Gallia-Préhistoire*, Éditions du CNRS, 463 p., 353 fig., 24 tabl.
- LUMLEY H. de, TOZZI C., ECHASSOUX A., ABDESSADOK S., KHATIB S., BOUABDALLAH N., DJERRAB A. (ss-presse)- La grotte de Santa Lucia Supérieure (Toirano, Ligurie italienne). Stratigraphie, cadres géochronologique et paléoclimatique, *Rivista di Studi Liguri, Actes du Congrès de Toirano, octobre 2000*.
- LUPI A. (1894)- Nota preliminare sopra una nuova caverna della Liguria, *Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali e Geografiche*, pp. 3-12.
- MAROTO J., SOLER N. & FULLOLA J. M. (1996)- Cultural change between Middle and Upper Palaeolithic in Catalonia. In CARBONELL E. & VAQUERO M., Eds, *The Last Neandertals, the First Anatomically Modern Humans*, Fundacio Catalana per a la Recerca, Tarragona, pp. 219-250.
- MARCHI M.-P. de (1998)- Paléoécologie et paléoclimatologie du littoral méditerranéen au Pléistocène supérieur, d'après l'étude des associations des faune quaternaires de la grotte de Santa Lucia Superiore (Toirano, Ligurie italienne), *Mémoire de DEA*, Université de Perpignan.
- MEIGNEN L. (Dir), (1994)- *L'abri des Canalettes. Un habitat moustérien sur les grands causses (Nant-Aveyron). Fouilles 1980-1986*. CNRS Ed., 359 p.
- MEIGNEN L. *et al.* (1986)- Un habitat du paléolithique moyen sur les grands causses : l'abri des Canalettes (Nant-Aveyron). Couche 2, premiers résultats. *Cahiers ligures de Préhistoire et Protohistoire*, n° 3, pp. 93-119.

- MISKOVSKY J.-C. (1974)- *Le quaternaire du midi méditerranéen*. Études quaternaires, 3, Université de Provence, Éditions du Laboratoire de Paléontologie Humaine et de Préhistoire, Marseille, 332 p.
- MONCEL M.-H. (1989)- L'industrie lithique du site d'Ornac 3 (Ardèche, France). Contribution à la connaissance des industries du Pléistocène moyen et de leur évolution dans le temps. Thèse de Doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 729 p.
- MONCEL M.-H. & COMBIER J. (1992)- L'industrie lithique du site pléistocène moyen d'Ornac 3 (Ardèche). *Gallia Préhistoire*, tome 34, pp. 1-55.
- MORISSET C. (1997)- Étude de l'industrie lithique du Paléolithique moyen de cinq sites de Ligurie italienne : Monte Albareo, Santo Stefano al Mare, Grotta di Badalucco, Punta la Mortola et Valle Armea. *Mémoire de DEA*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Quaternaire : Géologie, Paléontologie Humaine, Préhistoire, Paris, 69 p., 11 pl., 22 réf. bibl.
- PALMA DI CESNOLA A. (1996)- *Le Paléolithique inférieur et moyen en Italie*. Coll. L'Homme des origines, série « Préhistoire d'Europe ». Ed J. Millon, Grenoble, 384 p., 109 fig.
- PAPADEA A. (1997)- Contribution à l'étude de l'industrie lithique de Madonna dell' Arma (Ligurie-Italie). *Mémoire de DEA*, Muséum National d'Histoire Naturelle , Quaternaire : Géologie, Paléontologie Humaine, Préhistoire, spécialité Préhistoire, Paris, 26 septembre, 58 p., 22 fig., 15 tabl., 8 pl., 27 réf. bibl.
- PERPÈRE M. & d'ERRICO F. (1985)- L'approvvigionamento di materia prima litica. In DEL LUCCHESI A., GIACOBINI G., VICINO G., Dir, *L'Uomo di Neandertal in Liguria*, Quaderni della Soprintendenza Archeologica della Liguria, n° 2, Tormena Editore, Genova, pp. 25-30.
- PERETTO C. (1992)- Il Paleolitico medio. In GUIDI A. & PIPERNO M. (eds), *Italia Preistorica*, Editori Laterza, Bari, pp. 170-197.
- PERETTO C., LUMLEY H. de, BARSKY D., CAUCHE D., BATALLA i LLASAT G., BYRNE L., CELIBERTI V., DURAN J. P., FONTANA F., LONGO L., NOTTER O., PLEURDEAU D., TRAMACERE D. (2000)- Les industries paléolithiques du site de la Pineta à Isernia. *Résumés des communications*, Congrès "Les premiers habitants de l'Europe" à Tautavel, 10-15 avril 2000, pp. 100-101.
- PITTI C. & TOZZI C. (1971)- La Grotta del Capriolo e la Buca della Iena presso Mommio (Camaione). Sedimenti, fauna, industria litica. *Rivista di Scienze Preistoriche*, n° 26, pp. 213-258.
- PLEURDEAU D. (2001)- Gestion des matières premières et comportements techniques dans le Middle Stone Age africain : les assemblages lithiques de la grotte du Porc-épic (Dire Dawa, Éthiopie), *Mémoire de DEA*, IPH, Muséum National d'Histoire Naturelle Naturelle, Paris, 330 p., 84 fig., 122 tab., 233 réf. bibl.
- PSATHI E. & VICINO G. (sous presse)- Le site moustérien de l'Arma delle Manie (Ligurie, Italie). L'apport de l'étude archéozoologique des grands mammifères. *Quaderni liguri di Preistoria e Archeologia*.

- PSATHI E. (en préparation)- Les sites moustériens de l'Arma delle Manie et de la Caverna delle Fate (Ligurie, Italie). Étude paléontologique et archéozoologique de la faune des grands mammifères. *Thèse de Doctorat*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- QUILÈS J. (1998)- L'ours des cavernes en Ligurie et dans les Alpes-Maritimes, *Mémoire de DEA*, IPH, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- STEARNS C. E. & THURBER D. L. (1967)- 230 Th/ 234 U dates of late pleistocene marine fossils from the mediterranean and maroccan littorals, *Progress in oceanography*, 4, the quaternary history of ocean basin, Pergamon Press Oschard and New York, p. 293-305.
- STINER M. C. (1994)- *Honor among Thieves. A Zooarcheological Study of Neandertal Ecology*. Princeton University Press, Princeton.
- SWINNEN C., LOCHT J.-L. et ANTOINE P. (1996)- Le gisement moustérien d'Auteuil (Oise), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 93, n°2, pp. 173-181.
- TAVOSO A. (1987)- Le Moustérien de la grotte Tournal. *Cypsela*, n° 6, pp. 161-173.
- TAVOSO A. (1988)- L'outillage du gisement de San Francesco à San Remo (Ligurie, Italie) : nouvel examen. *L'Homme de Néandertal*, vol. 8, *La mutation*, pp. 193-210.
- THIEME H. (1997)- Lower Paleolithic hunting spears from Germany. *Nature*, n° 385, p.12.
- TIXIER J., INIZAN M.L., ROCHE H. (1980)- *Préhistoire de la pierre taillée tome 1 : terminologie et technologie*. Valbonne, Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques.
- TOZZI C. (1962)- Scavi nella grotta di Santa Lucia (Toirano). *Rivista di studi liguri*, n° 1-4, pp. 221-242.
- VALENSI P., LUMLEY H. de, TOZZI C., MARCHI M.-P. de, DESCLAUX E., ECHASSOUX A., MOULLÉ-ARELLANO A., PSATHI E., QUILÈS J. (ss-presse)- La grotte de Santa Lucia Superiore (Toirano, Ligurie, Italie) - Les faunes pendant le Pléistocène supérieur ancien. *Quaderni liguri di Preistoria e Archeologia*, Actes du Congrès de Toirano, octobre 2000.
- VALENSI P., PSATHI E., LACOMBAT F. (ss-presse)- Le cerf élaphe dans les sites du Paléolithique moyen du Sud-Est de la France et de Ligurie. Intérêts biostratigraphique, environnemental et taphonomique. *Actes du Colloque UISPP*, Liège, septembre 2001, BAR International Series.
- VICINO G. (1974)- La spiaggia tirreniana dei Balzi Rossi nei recenti scavi nella zona dell'ex casinò. *Atti 16a Riun. Sc. Ist. It. Preist. Prot.*, 75-90, Firenze.
- VICINO G., D' ERICCO F. (1985)- L'approvvigionamento di materia prima litica. In DEL LUCCHESI A., GIACOBINI G., VICINO G., Dir, *L'Uomo di Neandertal in Liguria*, Quaderni della Soprintendenza Archeologica della Liguria, n° 2, Tormena Editore, Genova, pp. 72-74.
- VICINO G. (1985)- Il Musteriano ligure. In DEL LUCCHESI A., GIACOBINI G., VICINO G., Dir, *L'Uomo di Neandertal in Liguria*, Quaderni della Soprintendenza Archeologica della Liguria, n° 2, Tormena Editore, Genova, pp. 75-80.

- YAMADA M. (1993)- Contribution à l'étude des industries lithiques moustériennes des sites des Balzi-Rossi (Ligurie, Italie). Grottes du Prince, du Cavillon et site du Casino. *Thèse de Doctorat*, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 380p., 94 pl.
- YAMADA M. (1997)- L'industrie lithique moustérienne de la Barma Grande aux Balzi (Ligurie, Italie). *L'Anthropologie*, t. 101, n°3, pp. 512-521.

LISTE DES FIGURES

Fig. 1 : Carte de répartition de certains sites paléolithiques de Provence orientale et de Ligurie.....	20
Fig. 2 : Le site de la Madonna dell'Arma vu depuis la mer (photographie P.-É. Moullé).....	21
Fig. 3 : Carte géologique de la zone occidentale de la Ligurie.....	22
Fig. 4 : Grotte de la Madonna dell'Arma : coupe (à gauche) et plan (à droite) de la partie interne (d'après Isetti <i>et al.</i> 1962).....	24
Fig. 5 : Grotte de Madonna dell'Arma, plan avec carroyages à l'intérieur et à l'extérieur (cadre hachuré : zones fouillées en 1997).....	26
Fig. 6 : Coupe longitudinale K / L dans les niveaux externes du site de la Madonna dell'Arma.....	27
Fig. 7 : Coupe stratigraphique transversale des niveaux internes de la grotte de la Madonna dell'Arma (d'après Isetti <i>et al.</i> 1962, modifié).....	29
Fig. 8 : Proportions relatives des différents types d'objets lithiques de la Madonna dell'Arma.....	34
Fig. 9 : Répartition stratigraphique des industries de la Madonna dell'Arma.....	35
Fig. 10 : Proportions relatives des principales catégories d'objets lithiques selon les niveaux stratigraphiques.....	37
Fig. 11 : Indices laminaires dans trois niveaux supérieurs.....	38
Fig. 12 : Proportions relatives des différentes matières premières lithiques des industries de la Madonna dell'Arma.....	39
Fig. 13 : Proportions relatives des différentes matières premières lithiques principales selon les niveaux de la Madonna dell'Arma.....	40
Fig. 14 : Proportions relatives des matières premières dans l'ensemble du matériel et affectées par un accident de Siret.....	45
Fig. 15 : Proportions relatives des différents produits de débitage.....	48
Fig. 16 : Proportions relatives des différents supports débités.....	49
Fig. 17 : Proportions relatives des supports Levallois selon les niveaux stratigraphiques du site de la Madonna dell'Arma.....	51
Fig. 18 : Proportions relatives des éclats selon le mode de débitage et la matière première.....	52
Fig. 19 : Proportions relatives des différentes matières premières lithiques pour l'ensemble des pièces et pour les éclats Levallois en particulier.....	53
Fig. 20 : Proportions relatives des différentes matières premières lithiques pour l'ensemble des pièces et pour les lames Levallois en particulier.....	55
Fig. 21 : Produits laminaires Levallois en quartzite fin (photographie D. Cauche).....	55
Fig. 22 : Proportions relatives des différentes matières premières de l'ensemble des pièces et des produits non Levallois (éclats, lames et débris).....	57
Fig. 23 : Pointes pseudo-Levallois, éclats débordants et lame débordante.....	60
Fig. 24 : Nucléus discoïde à enlèvements centripètes avec un enlèvement cordal. (n° 5 547).....	61
Fig. 25 : Nucléus Levallois à enlèvements préférentiels montrant le négatif d'un enlèvement cordal (n° 12 905).....	61
Fig. 26 : Proportions relatives des éclats débordants selon les matières premières lithiques.....	63
Fig. 27 : Représentation schématique de quelques éclats issus du débitage sur éclat.....	65
Fig. 28 : Proportions relatives des matières premières des éclats "Kombewa" et de l'ensemble des pièces.....	67
Fig. 29 : Proportions relatives des éclats selon l'état de débitage.....	69
Fig. 30 : Dimensions moyennes des produits selon l'état de débitage (foyer A).....	70

Fig. 31 : Rapport longueur / largeur des produits selon l'état de débitage (foyer A).....	71
Fig. 32 : Rapport longueur / largeur des produits selon l'état de débitage, avec droites de régression et coefficients de corrélation (foyer A).....	72
Fig. 33 : Proportions relatives des éclats selon l'état de débitage et la matière première.....	73
Fig. 34 : Proportions relatives des éclats Levallois et non Levallois selon l'état de débitage.....	75
Fig. 35 : Dimensions moyennes des produits de type IV selon le mode débitage.....	76
Fig. 36 : Rapport longueur / largeur des produits de type IV selon le mode débitage (foyer A).....	77
Fig. 37 : Proportions relatives des éclats débordants selon l'état et le mode de débitage.....	78
Fig. 38 : Proportions relatives des éclats selon la disposition des enlèvements antérieurs.....	80
Fig. 39 : Proportions relatives des éclats selon la disposition des enlèvements antérieurs et le mode de débitage.....	81
Fig. 40 : Proportions relatives des lames selon la disposition des enlèvements antérieurs et le mode de débitage.....	83
Fig. 41 : Proportions relatives des différents types d'éclats débordants selon la disposition des enlèvements.....	84
Fig. 42 : Proportions relatives des produits de débitage selon le type de talon.....	86
Fig. 43 : Proportions relatives des produits de débitage selon le type de talon et le mode de débitage.....	87
Fig. 44 : Proportions relatives des nucléus selon la matière première.....	93
Fig. 45 : Proportions relatives des différents types de supports des nucléus.....	94
Fig. 46 : Proportions relatives des différents types de nucléus.....	95
Fig. 47 : Nucléus Levallois récurrent centripète avec préparation partielle des plans de frappe (n° 14 998, voir pl. VI, n° 5).....	96
Fig. 48 : Nucléus Levallois à éclat préférentiel et préparation des convexités latérales et distales (n° 12 905, voir pl. VII, n° 1).....	97
Fig. 49 : Nucléus Levallois à lames (n° 66 744, voir pl. VI, n° 7).....	97
Fig. 50 : Nucléus Levallois à récurrence bipolaire (n° 10 446, voir pl. VII, n° 6).....	98
Fig. 51 : Nucléus discoïde à gestion bifaciale (niveaux externes K17 n° 330, voir pl. VIII n° 1).....	99
Fig. 52 : Nucléus discoïde à gestion unifaciale centripète et préparation des plans de frappe par enlèvements abrupts centripètes (voir pl. VIII, n° 4).....	100
Fig. 53 : Nucléus à enlèvements orthogonaux (n° 10 448, voir pl. IX, n° 5).....	101
Fig. 54 : Proportions relatives des nucléus Levallois, de l'ensemble des nucléus et de l'ensemble du matériel lithique, selon la matière première.....	102
Fig. 55 : Nucléus Levallois en quartzite fin et ultrafin (photographie D. Cauche).....	103
Fig. 56 : Biface à dos en calcaire marneux, G23 n° 12625 SR, niveaux extérieurs (dessin M. Montesinos et D. Cauche).....	112
Fig. 57 : Comparaison des proportions des différentes matières premières parmi le petit outillage et parmi l'ensemble du matériel.....	119
Fig. 58 : Proportions relatives des produits retouchés selon l'état de débitage.....	120
Fig. 59 : Proportions relatives des différents types du petit outillage.....	123
Fig. 60 : Pointes retouchées d'axe ou déjetée (dessin M. Montesinos).....	125
Fig. 61 : Vue du site d'Arma delle Manie et de ses environs, depuis le Sud (photo D. Cauche).....	144
Fig. 62 : Vue de l'entrée de la grotte des Manie (photo D. Cauche).....	145
Fig. 63 : Carte géologique simplifiée de la région d'Arma delle Manie.....	146
Fig. 64 : Plan de la fouille d'Arma delle Manie.....	147
Fig. 65 : Coupe stratigraphique au niveau des zones P4 et P5.....	149
Fig. 66 : Répartition stratigraphique des industries moustériennes de la grotte des Manie.....	151

Fig. 67 : Proportions relatives des différentes matières premières lithiques.....	151
Fig. 68 : Importance relative des supports Levallois selon la stratigraphie.....	153
Fig. 69 : Les environs de la grotte de Santa Lucia Superiore (photo D. Cauche).....	173
Fig. 70 : Coupe transversale et plan général de la grotte de Santa Lucia Superiore.....	174
Fig. 71 : Coupe transversale du remplissage au Nord des zones I et IV.....	175
Fig. 72 : Répartition stratigraphique des industries.....	178
Fig. 73 : Répartition stratigraphique des différents objets lithiques selon les couches.....	179
Fig. 74 : Proportions des différents objets lithiques selon les couches.....	179
Fig. 75 : Proportions relatives des différentes matières premières.....	181
Fig. 76 : Proportions relatives des principales matières premières selon le niveau stratigraphique....	182
Fig. 77 : Proportions du débitage Levallois selon les couches.....	184
Fig. 78 : Proportions relatives des produits de débitage selon l'état de débitage.....	186
Fig. 79 : Variation des quantités de cortex résiduel sur la face dorsale des produits de débitage selon les matières premières principales.....	188
Fig. 80 : Variations de la longueur moyenne de la totalité des éclats selon les couches.....	189
Fig. 81 : Variations de la largeur moyenne de la totalité des éclats selon les couches.....	189
Fig. 82 : Variations de l'épaisseur moyenne de la totalité des éclats selon les couches.....	190
Fig. 83 : Variations des dimensions moyennes de la totalité des éclats selon les matières premières principales.....	191
Fig. 84 : Variation de la moyenne du rapport longueur / largeur des produits du débitage selon les matières premières principales.....	192
Fig. 85 : Distribution des directions des enlèvements antérieurs sur la face supérieure des produits non Levallois.....	193
Fig. 86 : Distribution du nombre d'enlèvements antérieurs sur la face supérieure des produits de débitage.....	194
Fig. 87 : Proportions relatives des différents types de talons.....	195
Fig. 88 : Proportions relatives des nucléus par rapport à l'ensemble des éclats (de dimension supérieure à 20 mm) dans 5 sites moustériens.....	196
Fig. 89 : Proportions relatives des outils par rapport au matériel présent dans chaque couche.....	202
Fig. 90 : Proportions de supports retouchés en outils selon la matière première.....	205

LISTE DES TABLEAUX

Tab. 1 : Liste des espèces fauniques présentes dans les différents niveaux du site de la Madonna dell'Arma.....	30
Tab. 2 : Composition du matériel lithique de la Madonna dell'Arma.....	33
Tab. 3 : Quantités et proportions des différentes catégories d'objets lithiques, selon les niveaux stratigraphiques.....	36
Tab. 4 : Quantités et proportions (indices) de lames dans certains niveaux du site.....	37
Tab. 5 : Nombre de pièces et proportions relatives selon les différents types de matières premières lithiques.....	39
Tab. 6 : Quantités et proportions relatives des matières premières utilisées, selon les principaux niveaux stratigraphiques.....	40
Tab. 7 : Quantités et proportions relatives des matières premières lithiques constituant les supports cassés par accident de Siret.....	44
Tab. 8 : Quantités et proportions des différents produits de débitage de l'échantillon total.....	48
Tab. 9 : Quantités et proportions relatives des produits débités selon le mode de débitage.....	49
Tab. 10 : Quantités et proportions relatives des produits Levallois par rapport à l'ensemble des produits du débitage.....	50
Tab. 11 : Quantités et proportions relatives des éclats selon le mode de débitage et la matière première.....	51
Tab. 12 : Quantités et proportions relatives des matières premières lithiques des éclats Levallois.....	53
Tab. 13 : Quantités et proportions relatives des matières premières lithiques des lames Levallois.....	54
Tab. 14 : Quantités et proportions relatives des différentes matières premières des produits non Levallois pour l'ensemble du matériel lithique de la Madonna dell'Arma.....	57
Tab. 15 : Quantités et proportions relatives des éclats débordants.....	59
Tab. 16 : Quantités et proportions relatives des éclats débordants selon les différentes matières premières lithiques.....	63
Tab. 17 : Quantité d'éclats "Kombewa" selon les niveaux stratigraphiques.....	66
Tab. 18 : Quantités et proportions relatives des éclats "Kombewa" selon les matières premières lithiques.....	66
Tab. 19 : Quantités et proportions relatives des éclats selon l'état de débitage.....	69
Tab. 20 : Dimensions moyennes des produits selon l'état de débitage (foyer A).....	70
Tab. 21 : Quantités et proportions d'éclats selon l'état de débitage et la matière première.....	73
Tab. 22 : Quantités et proportions relatives des éclats Levallois et non Levallois selon l'état de débitage.....	74
Tab. 23 : Dimensions moyennes des produits de type IV selon le mode de débitage (foyer A).....	75
Tab. 24 : Quantités et proportions relatives des éclats débordants selon l'état et le mode de débitage.....	78
Tab. 25 : Quantités et proportions relatives des éclats selon la disposition des enlèvements antérieurs.....	79
Tab. 26 : Quantités et proportions relatives des éclats selon la disposition des enlèvements antérieurs et le mode de débitage.....	81

Tab. 27 : Quantités et proportions relatives des lames selon la disposition des enlèvements et le mode de débitage.....	82
Tab. 28 : Quantités et proportions des différents types d'éclats débordants selon la disposition des enlèvements.....	84
Tab. 29 : Quantités et proportions des produits de débitage selon le type de talon.....	85
Tab. 30 : Quantités et proportions des produits de débitage selon le type de talon et le mode de débitage.....	86
Tab. 31 : Quantités et proportions relatives des produits facettés selon le niveau stratigraphique.....	87
Tab. 32 : Épaisseur et angles moyen du talon des produits selon le mode de débitage.....	88
Tab. 33 : Quantités et proportions relatives des produits de débitage selon le type de retouche de pré-débitage.....	89
Tab. 34 : Quantités de nucléus selon les niveaux.....	91
Tab. 35 : Quantités et proportions des nucléus selon la matière première.....	93
Tab. 36 : Quantités et proportions des différents types de supports des nucléus.....	94
Tab. 37 : Quantités et proportions relatives des différents types de nucléus.....	95
Tab. 38 : Quantités et proportions des nucléus Levallois, de l'ensemble des nucléus et de l'ensemble du matériel lithique, selon la matière première.....	102
Tab. 39 : Effectifs des différents types de nucléus issus des niveaux externes et de la couche I.....	104
Tab. 40 : Quantités d'outils selon le niveau stratigraphique.....	110
Tab. 41 : Quantités de pièces du macro-outillage selon la matière première.....	111
Tab. 42 : Répartition stratigraphique du petit outillage.....	118
Tab. 43 : Quantités et proportions relatives des pièces du petit outillage selon la matière première lithique.....	118
Tab. 44 : Supports retouchés et état de débitage.....	120
Tab. 45 : Quantités et proportions des différents types simples et multiples du petit outillage.....	121
Tab. 46 : Typologie des outils composites.....	122
Tab. 47 : Total et décompte des différents types d'outils.....	122
Tab. 48 : Composition des petits outillages issus du foyer A et des niveaux extérieurs.....	124
Tab. 49 : Les types de retouches élaborant le petit outillage.....	124
Tab. 50 : Les différents types de nucléus parmi les industries d'Arma delle Manie.....	152
Tab. 51 : Quantités et proportions des différentes matières premières utilisées.....	181
Tab. 52 : Nombre de pièces par couches, selon les matières premières lithiques.....	182
Tab. 53 : Indices Levallois selon les couches.....	184
Tab. 54 : Comparaison entre le nombre de pièces débitées corticales ou à résidu cortical et celles qui en sont totalement dépourvues, en fonction des matières premières.....	187
Tab. 55 : Dimensions moyennes de la totalité des pièces débitées, en mm	188
Tab. 56 : Longueur moyenne de la totalité des éclats, par couche.....	189
Tab. 57 : Largeur moyenne de la totalité des éclats, par couche.....	189
Tab. 58 : Épaisseur moyenne de la totalité des éclats, par couche.....	190
Tab. 59 : Dimensions moyennes des éclats selon certaines matières premières.....	190
Tab. 60 : Rapport Longueur/largeur de la totalité des éclats, par couche.....	191
Tab. 61 : Rapport Longueur/largeur des éclats selon certaines matières premières.....	191
Tab. 62 : Disposition relative des enlèvements antérieurs sur la face dorsale des produits non Levallois et Levallois.....	192

Tab. 63 : Quantités de pièces en fonction du nombre d'enlèvements sur la face dorsale.....	193
Tab. 64 : Quantités et proportions relatives des différents types de talons.....	194
Tab. 65 : Évolution des types de talons dans la stratigraphie.....	195
Tab. 66 : Les différents types de nucléus.....	197
Tab. 67 : Les différents types d'outils selon les couches.....	201
Tab. 68 : Les différents types de supports des outils.....	202
Tab. 69 : Importance relative du cortex sur la face dorsale des éclats bruts et des outils.....	203
Tab. 70 : Proportions relatives des matières premières des outils selon les couches.....	203
Tab. 71 : Comparaison des proportions des différentes matières premières	
des éclats bruts et des outils.....	204
Tab. 72 : Types et fréquences des différents outils.....	206
Tab. 73 : Décompte total des outils.....	207
Tab. 74 : Forme et position sur le support du bord retouché des racloirs.....	208
Tab. 75 : Distribution des types de retouches des racloirs en fonction de la stratigraphie.....	209
Tab. 76 : Dimensions moyennes des bords retouchés des racloirs.....	209
Tab. 77 : Distribution des encoches dans la stratigraphie.....	210
Tab. 78 : Types d'associations sur les outils composites.....	214
Tab. 79 : Types de supports portant des retouches irrégulières.....	215
Tab. 80 : Types de retouches irrégulières et leurs localisations sur les supports.....	215

LISTE DES PLANCHES

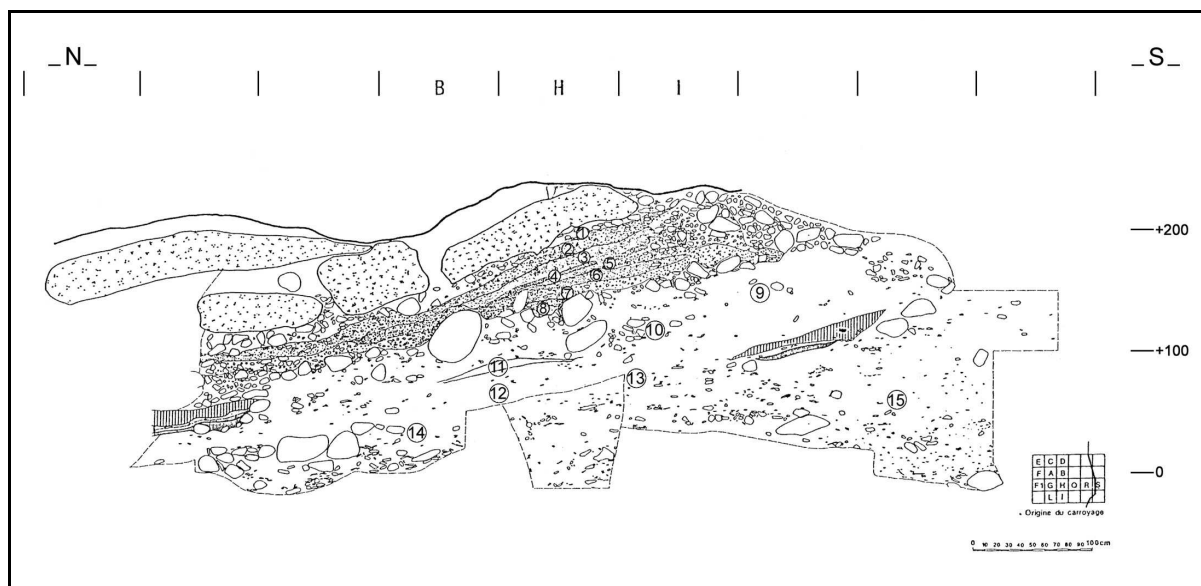
- Planche I :** **Madonna dell' Arma. Éclats et éclats débordants**
Dessins n° 1 et 6 par M. Montesinos, n° 2, 3 à 5 et 7 à 10 par R. Guillard.
- Planche II :** **Madonna dell' Arma. Éclats débordants de débitage Levallois**
Dessins n° 1 par D. Cauche, n° 2, 3, 5 à 7 et 9 à 11 par M. Montesinos, n° 4, 8 et 12 par R. Guillard.
- Planche III :** **Madonna dell' Arma. Éclats Levallois des niveaux extérieurs**
Dessins de R. Guillard, sauf n° 1 par M. Montesinos et n° 2 par D. Cauche.
- Planche IV :** **Madonna dell' Arma. Éclats Levallois du foyer A**
Dessins de R. Guillard.
- Planche V :** **Madonna dell' Arma. Lames Levallois**
Dessins n° 1 à 3 et 7 par C. Macé, n° 4, 6 et 8 par R. Guillard, n° 5 par M. Montesinos.
- Planche VI :** **Madonna dell' Arma. Nucléus Levallois**
Dessins n° 1 et 2 par M. Montesinos et n° 3 à 7 par R. Guillard.
- Planche VII :** **Madonna dell' Arma. Nucléus Levallois**
Dessins n° 1, 4 et 5 par M. Montesinos et n° 2, 3 et 6 par R. Guillard.
- Planche VIII :** **Madonna dell' Arma. Nucléus discoïdes**
Dessins de R. Guillard, sauf n° 1 par D. Cauche et n° 5 par M. Montesinos.
- Planche IX :** **Madonna dell' Arma. Nucléus à enlèvements orthogonaux**
Dessins n° 1 et 2 par M. Montesinos et n° 3 à 5 par R. Guillard.
- Planche X :** **Madonna dell' Arma. Galets aménagés**
Dessins n° 1 et 2 par R. Guillard, n° 3 à 5 par M. Montesinos et D. Cauche.
- Planche XI :** **Madonna dell' Arma. Chopping-tool et bifaces**
Dessins de M. Montesinos et D. Cauche.
- Planche XII :** **Madonna dell' Arma. Petit outillage des niveaux externes**
Dessins de R. Guillard sauf n° 1 par D. Cauche et n° 4 et 7 par M. Montesinos.
- Planche XIII :** **Madonna dell' Arma. Petit outillage des niveaux externes**
Dessins n° 1 à 3 par R. Guillard et n° 4 à 6 par M. Montesinos.
- Planche XIV :** **Madonna dell' Arma. Petit outillage du foyer A**
Dessins de M. Montesinos.
- Planche XV :** **Madonna dell' Arma. Petit outillage de niveaux indéterminés**
Dessins de M. Montesinos sauf le n° 1 par R. Guillard

Planche XVI :	Arma delle Manie. Couche VII, produits bruts de débitage Dessins de D. Cauche.
Planche XVII :	Arma delle Manie. Couche VII, nucléus Dessins n° 1, 5, 7 et 8 par D. Cauche, n° 2 à 4 et 6 par C. Macé.
Planche XVIII :	Arma delle Manie. Couche VII, nucléus Dessins n° 1 à 6 par D. Cauche, n° 7 à 9 par C. Macé.
Planche XIX :	Arma delle Manie. Couche VII, petit outillage Dessins de D. Cauche.
Planche XX :	Arma delle Manie. Couche VII, petit outillage Dessins de D. Cauche, sauf n° 8 par C. Macé.
Planche XXI :	Arma delle Manie. Couche VI, petit outillage Dessins de D. Cauche, sauf n° 5 et 7 par C. Macé.
Planche XXII :	Arma delle Manie. Couche V Dessins de D. Cauche, sauf n° 10 par C. Macé.
Planche XXIII :	Arma delle Manie. Couche IV, produits bruts de débitage et nucléus Dessins de D. Cauche, sauf n° 1, 5 et 7 par C. Macé.
Planche XXIV :	Arma delle Manie. Couche IV et III, nucléus et petit outillage Dessins de D. Cauche, sauf n° 6 par C. Macé.
Planche XXV :	Arma delle Manie. Couche II, produits bruts de débitage Dessins de D. Cauche, sauf n° 12 par C. Macé.
Planche XXVI :	Arma delle Manie. Couche II, nucléus Dessins de D. Cauche, sauf n° 4 et 9 à 11 par C. Macé.
Planche XXVII :	Arma delle Manie. Couche II, petit outillage Dessins de D. Cauche, sauf n° 2 par C. Macé.
Planche XXVIII :	Arma delle Manie. Couche II, petit outillage Dessins de D. Cauche, sauf n° 10 par C. Macé.
Planche XXIX :	Arma delle Manie. Couche I, produits bruts de débitage Dessins de D. Cauche.
Planche XXX :	Arma delle Manie. Couche I, nucléus Dessins de D. Cauche, sauf n° 4 par C. Macé.
Planche XXXI :	Arma delle Manie. Couche I, petit outillage Dessins de D. Cauche.
Planche XXXII :	Arma delle Manie. Niveaux remaniés, pièces caractéristiques Dessins de C. Macé, sauf n° 3, 6, 9, et 10 par D. Cauche.
Planche XXXIII :	Caverna delle Fate. Niveaux remaniés, nucléus Dessins de R. Guillard.

Planche XXXIV :	Santa Lucia Superiore. Couche E, éclat et nucléus Dessins de M. Montesinos.
Planche XXXV :	Santa Lucia Superiore. Couche E, nucléus et petit outillage Dessins de M. Montesinos.
Planche XXXVI :	Santa Lucia Superiore. Couche D, nucléus Dessins de M. Montesinos.
Planche XXXVII :	Santa Lucia Superiore. Couche D, petit outillage Dessins de M. Montesinos.
Planche XXXVIII :	Santa Lucia Superiore. Couche C, produits bruts de débitage et nucléus Dessins de M. Montesinos.
Planche XXXIX :	Santa Lucia Superiore. Couche C, petit outillage Dessins de M. Montesinos.
Planche XL :	Santa Lucia Superiore. Couche C, petit outillage Dessins de M. Montesinos.
Planche XLI :	Santa Lucia Superiore. Couche B, produits bruts de débitage et nucléus Dessins de M. Montesinos.
Planche XLII :	Santa Lucia Superiore. Couche B, petit outillage Dessins de M. Montesinos.
Planche XLIII :	Santa Lucia Superiore. Couche B, petit outillage Dessins de M. Montesinos.

Tous les dessins des planches I à XLIII sont représentés aux 2/3 de la taille réelle des pièces.

ANNEXE 1

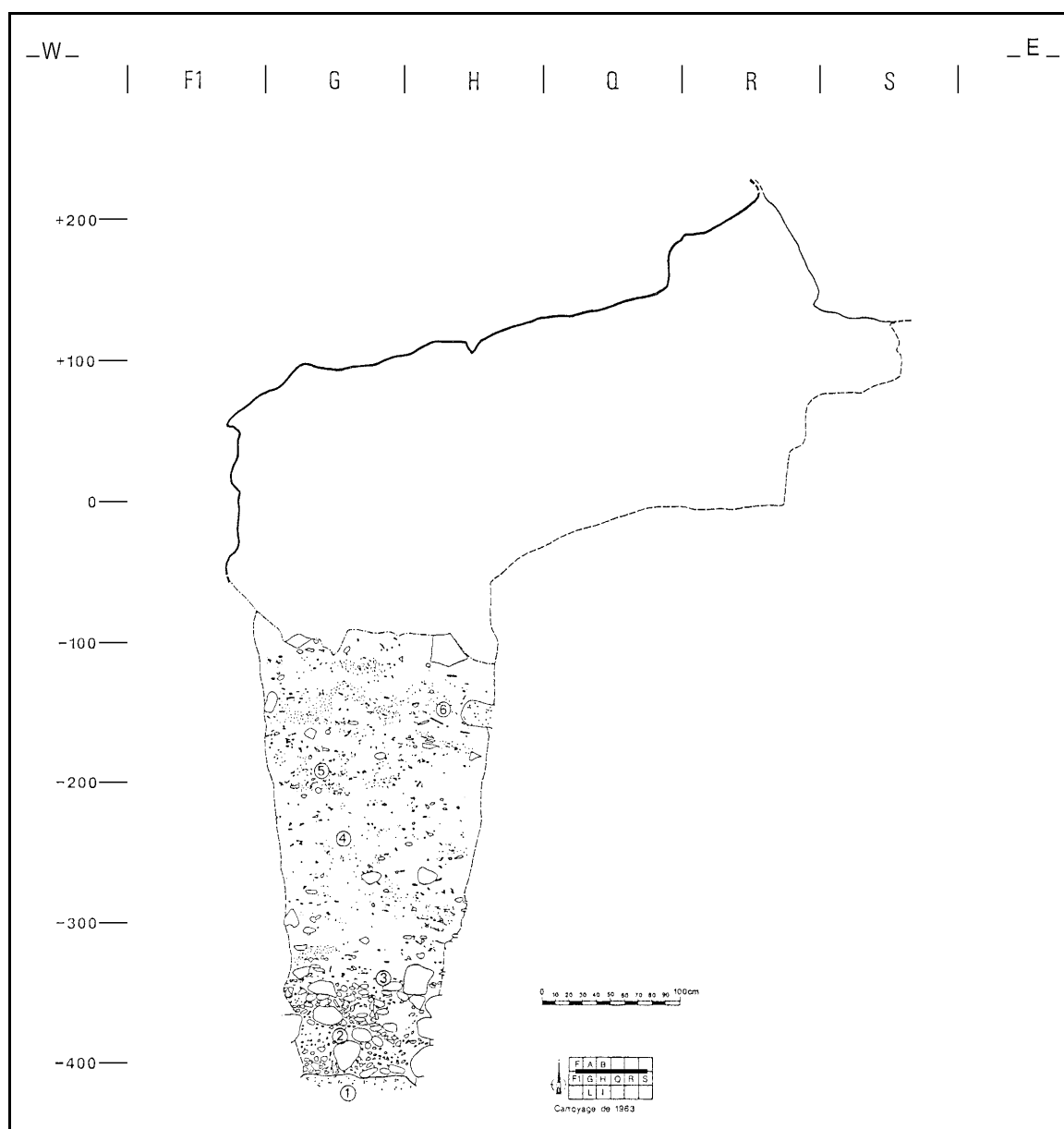


Coupe longitudinale des niveaux supérieurs du remplissage interne à la grotte de la Madonna dell'Arma (relevée en 1991 par S. Khatib)

- 1- Éboulis de galets provenant du plafond en poudingue (correspondant aux niveaux A et B de la coupe relevée par G. Isetti et H. de Lumley en 1962)
- 2- Argile sableuse rougeâtre à cailloutis altérés ne dépassant pas 2 cm (niveau C)
- 3- Sable fin brunâtre raviné vers le Nord (niveau D)
- 4- Lentille d'argile rougeâtre à cailloutis altérés ne dépassant pas 1 cm (niveau E)
- 5- Sable grossier, raviné et discontinu (niveau F)
- 6- Argile à gravillons de 3 à 4 mm (niveau G)
- 7- Argile sableuse rougeâtre à cailloutis grossiers, continue, pouvant atteindre 4 cm (niveau H)
- 8- Lentille de sable grossier, très localisée (niveau I)
- 9- Poudingue écroulé, démantelé vers le Nord (niveau K)
- 10- Niveau sableux à nombreux charbons et quelques ossements (niveaux L et M)
- 11- Lentille de sable jaunâtre (niveau N)
- 12- Niveau d'argile brunâtre à sable fin et très rares galets, riche en matériel archéologique et charbons, sans caillou, surmonté par une croûte de carbonates à l'extrême bord de la coupe (niveaux O à R, y compris le foyer A)
- 13- Niveau sableux concrétionné, à plaquettes, moins riche en matériel archéologique et sans caillou ni galet (niveau S1)
- 14- Niveau discontinu à gros galets, noirâtre dans la partie Nord de la coupe, très riche en faune, industrie et charbons. Matériel fragile, fragmenté et sédiments friables (niveaux S2 et S3)
- 15- Niveau sableux peu consolidé, riche en galets de taille moyenne et en matériel archéologique (niveau S4)

Les relevés de coupes stratigraphiques sur le site de la Madonna dell'Arma en 1990 et 1991 ont été réalisés au cours de campagnes d'études et de fouilles franco-italiennes organisées par le Laboratoire départemental de Préhistoire du Lazaret, l'Institut de Paléontologie Humaine de Paris, le musée Archéologique de San Remo, l'Institut International des Études Ligures, l'Institut d'Anatomie Humaine de Turin et la Surintendance Archéologique de la Ligurie.

ANNEXE 2



Coupe transversale du puits de la fouille Isetti dans la grotte de la Madonna dell'Arma (relevée en 1991).

- 1- Substratum en poudingue pliocène de la grotte, avec un léger pendage vers le Nord.
- 2- Plage marine de sable gris, galets, blocs et coquilles entières ou fragmentées, parfois entourées de concrétions (plage tyrrhénienne, couche VII de la coupe Isetti 1962).
- 3- Niveau rouge, avec des charbons au sommet (couche VI)
- 4- Sable jaune (couche V)
- 5- Sable grossier gris avec petits galets (couche V)
- 6- Sable jaune avec lentilles de sable rouge (rubéfié), galets, blocs (fragments de poudingue) à tous les niveaux. Au sommet, le sable devient plus compact (sommet de la couche V)

ANNEXE 3

Article paru en 2002

Pages 177 à 193 + 2 planches de photographies
de l'ouvrage dont les références sont reproduites ci-dessous

Pierre et Archéologie

Tautavel, 14-15-16 mai 1998

Université de Perpignan
UMR5590 du CNRS

SOUS LA DIRECTION DE
JEAN-CLAUDE MISKOVSKY
ET
JACQUELINE LORENZ

Collection Études

Presses Universitaires de Perpignan

L'EXPLOITATION DIFFÉRENTIELLE DES MATIÈRES PREMIÈRES LITHIQUES PAR LES MOUSTERIENS DANS DEUX SITES DE LIGURIE (ITALIE)

Dominique CAUCHE*, Carlo TOZZI**, Giuseppe VICINO***
et Henry de LUMLEY****

RÉSUMÉ

Les fouilles réalisées dans les grottes d'*Arma delle Mònie* et de *Santa Lucia superiore* (Ligurie, Italie) ont livré plusieurs milliers d'artefacts lithiques associés aux restes fauniques.

La comparaison entre les matériels lithiques moustériens de ces deux sites montre une grande similarité du point de vue de la nature des matières premières exploitées et utilisées par les Hommes préhistoriques.

L'étude des proportions relatives entre éclats bruts et éclats retouchés en outils, en fonction des matières premières principales, permet de mettre en évidence des exploitations différentielles de ces roches en fonction de leurs qualités intrinsèques. Il apparaît ainsi qu'il y a eu une tendance de la part des Moustériens de ces sites à choisir les matières premières de meilleure qualité pour la transformation du support brut en outil.

* Laboratoire départemental de préhistoire du Lazaret, UMR 6569 du CNRS, 33 bis, Bd Franck Pilette 06300 Nice, France. E-mail : dcauche@cleo.unice.fr.

** Dipartimento di Scienze archeologiche, Università di Pisa, Via Santa Maria 53, 56126 Pisa Italia. E-mail : tozzi@arch.unipi.it.

*** Civico Museo del Finale, Cluostri di Santa Caterina, 17024 Finale Ligure (SV) Italia. E-mail : museoarcheofinale@libero.it

****Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de préhistoire, Institut de Paléontologie Humaine, UMR 6569 du CNRS, 1, rue René Panhard, 75013 Paris, France. E-mail : iph@mnhn.fr

L'analyse des différentes familles d'outils et des différents types de retouches en fonction également des matières premières lithiques permet de dégager certaines caractéristiques de ces ensembles lithiques.

Mots clés: Ligurie, Arma delle Mànie, Santa Lucia superiore, Moustérien, matière première, exploitation.

ABSTRACT

Excavations sunk into the caves of Arma delle Mànie and Santa Lucia superiore (Liguria, Italy) have provided several thousands of stone artifacts joint with faunal remains.

Comparison between mousterian lithic materials of these two sites shows a large similarity about the nature of raw materials exploited and used by the prehistoric men.

The study of relative proportions between flakes and retouched flakes in tools in terms of main raw materials permits to put in evidence differential exploitation of these raw materials in terms of their intrinsic qualities. It appears that there was a tendency from the Mousterians of these sites to choose raw materials of better qualities for the supports of tools.

The analysis of different stone tools families and different types of retouches, also in terms of lithic raw materials, permits to draw some specifications of these lithic assemblages.

Key-words: Liguria, Arma delle Mànie, Santa Lucia superiore, Mousterian, raw material, exploitation.

INTRODUCTION

Les grottes de *Santa Lucia superiore* et *Arma delle Mànie* sont situées en Ligurie (Italie), à une centaine de kilomètres de la frontière avec la France. *Santa Lucia superiore* se trouve dans la commune de *Toirano*, dans un massif dominant la vallée de *Varatella* et qui recèle un important réseau karstique où d'autres sites d'occupations préhistoriques ont été étudiés (les grottes du *Colombo*, de la *Basura* et de *Santa Lucia inferiore*). *Arma delle Mànie* est située dans la commune de *Finale Ligure*.

Ces deux sites ne sont distants entre eux que de quelques dizaines de kilomètres, et sont tous deux à quelques kilomètres du bord de mer.

Ils ont fait l'objet de fouilles archéologiques et d'études du matériel au cours des quarante dernières années et ont livré chacun un important matériel archéologique préhistorique, qu'il soit lithique ou faunique. Les niveaux concernés dans cette étude sont les niveaux moustériens, mais ces sites

ont aussi livré les restes de périodes plus récentes (en particulier néolithiques).

On retrouve les mêmes principaux types de matières premières lithiques dans les niveaux moustériens : les quartzites à grain plus ou moins fin, les calcaires marneux ou silicifiés, le quartz, le silex et même le jaspe. Pour l'ensemble de ces matières premières, les matériaux initiaux débités sont pour la plupart des galets, issus des formations de poudingue plus ou moins éloignés des grottes, des lits des torrents ou des plages marines.

Ces différents types de matières premières ont des aptitudes plus ou moins bonnes pour le débitage, les différentes structures et textures des roches n'offrant pas les mêmes résultats lors de la percussion pour le débitage, lors de la retouche des bords des supports ou même lors de l'utilisation des tranchants bruts.

Le matériel lithique étudié ici comprend, pour chaque site, différentes composantes de la chaîne opératoire : les nucléus ou blocs, les produits de débitage et les supports retouchés en outils, dans des proportions diverses, propres à chaque type de matière première.

Pour tenter de mettre en évidence une relation entre la matière première et les fréquences de supports retouchés en outils, nous avons dénombré quelles étaient les quantités de produits de débitage restés bruts (éclats et lames) et les quantités de produits transformés, retouchés (les différents outils comme les racloirs, encoches, denticulés, etc.). Ces quantités ont été calculées en fonction de chaque type de matière première lithique.

PRÉSENTATION DES SITES ÉTUDIÉS

La grotte de *Santa Lucia superiore* est située à 214 mètres d'altitude, s'ouvrant sur les flancs escarpés de la vallée du torrent *Varatella*. Les fouilles réalisées en 1959 et 1963 ont livré un important matériel lithique (1843 pièces) et faunique, ainsi que des fragments de poteries néolithiques.

La stratigraphie a été subdivisée en 5 couches de A à E. L'étude du matériel a été publiée par C. Tozzi (Tozzi, 1962). L'industrie lithique moustérienne, issue des couches B à E, a été considérée comme un Moustérien typique riche en racloirs, de débitage faiblement Levallois (Lumley H. de, 1969). L'ensemble de cette industrie a été récemment revu après une campagne d'étude en octobre 1997.

La grotte d'*Arma delle Mònie* se trouve à quelques kilomètres de la ville de *Finale Ligure*, dans la province de *Savona*, à une altitude d'environ 250 mètres, sur le haut plateau des *Mònie*. Elle est creusée dans les grès bioclastiques du Miocène moyen, avec à la base un schiste d'âge permien. La première découverte d'un matériel lithique moustérien remonte à 1962, par le

Père R. Burlando et E. Ghianda. Ces derniers firent quelques sondages et récoltèrent une petite quantité de pièces lithiques et fauniques.

Une première étude de ce matériel fut faite par les Professeurs Isetti et de Lumley en 1963, et les fouilles systématiques de la grotte furent entreprises à partir de 1964 sous la direction de G. Isetti puis de O. Giuggiola jusqu'en 1974.

La série stratigraphique de ce gisement a été subdivisée en 7 couches principales (Arobba *et al.*, 1976). La couche VII à la base de la zone fouillée a été mise en correspondance avec le début du « würm II » et l'ensemble des couches VII à III ont pu être rapportées au stade isotopique 4 à partir de l'étude des éléments anatomiques de la microfaune (Abassi et Desclaux, 1996). Les couches supérieures I et II ont été attribuées à l'interstade « würm II-III » et au « würm III ».

Le matériel lithique récolté en 1962 a été considéré comme un Moustérien typique, comportant une fréquence moyenne de racloirs mais par contre une bonne représentation des grattoirs, burins et couteaux à dos naturels en cortex (Isetti, de Lumley, 1963). H. de Lumley l'a considéré comme un Moustérien typique de débitage faiblement Levallois (de Lumley, 1969).

L'ensemble de l'industrie issue des différentes campagnes de fouilles est en cours d'étude avec des premiers résultats présentés en 1996 (Cauche, 1996). La totalité du matériel moustérien étudié comprend environ 3500 pièces lithiques.

Cette industrie peut être considérée comme un Moustérien caractérisé par un indice laminaire faible, une sous représentation des denticulés et un débitage à dominante discoïde.

LES DIFFÉRENTS TYPES DE MATIÈRES PREMIÈRES

Pour ces deux sites, les types de matières premières sont dominés par les quartzites et les calcaires. Le quartz est également bien présent à *Santa Lucia superiore* et plus rare à *Arma delle Mànie*. Le silex et le jaspe ne représentent qu'une faible partie du matériel.

Arma delle Mànie (fig.1 et photo 1) :

-Ici les **calcaires** sont dominants avec 52% (pour un ensemble de 1800 pièces). Les calcaires marneux sont les plus fréquents (32,6%), avec les calcaires silicifiés (19,4%).

-Les **quartzites** sont moins fréquents qu'à *Santa Lucia superiore* puisqu'ils ne représentent que 33,1%, avec surtout le quartzite fin (23,7%) à patine noire, marron, beige ou encore rose-orangée. Le quartzite à gros grain ne représente que 9,4%, de patine grise, gris-verte ou gris-rosée.

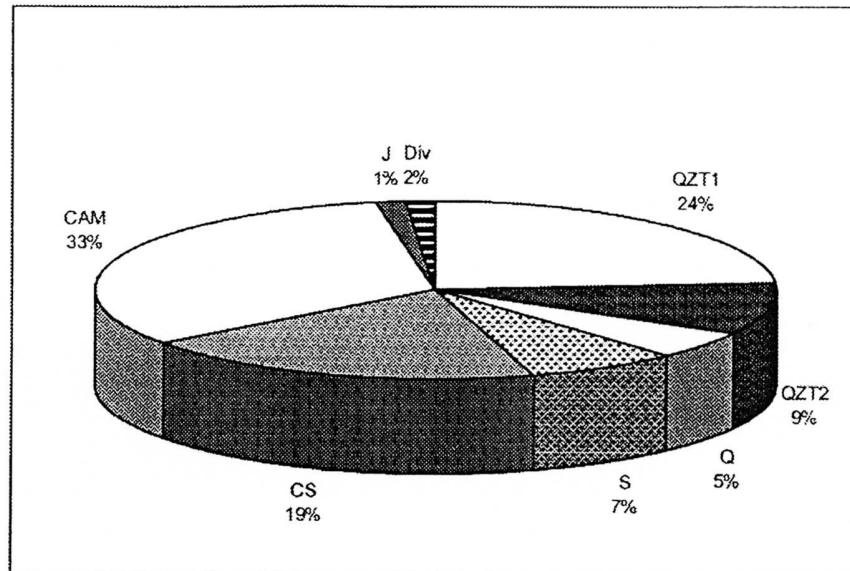


Fig. 1 - Arma delle Mânie : proportions des matières premières principales des industries.

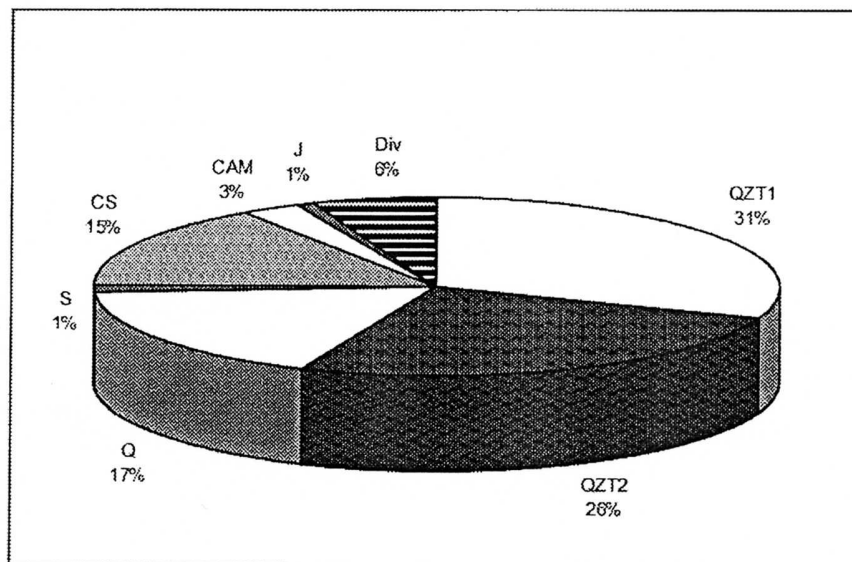


Fig. 2 - Santa Lucia superiore : proportions des matières premières principales des industries.

-Le **silex** constitue 7,2% de l'ensemble, le plus fréquent étant un silex gris beige de très mauvaise qualité, la plupart du temps sous forme de débris.

-Le **quartz** blanc ou gris est plus rare: 4,9%.

-Le **jaspe** de couleur rouge ou brune, plus ou moins mat, n'est représenté que par quelques pièces (1,3%).

Les grès, grès-quartzite et roches d'origines magmatiques sont également présents, en très faibles quantités.

Santa Lucia superiore (fig.2 et photo 2) :

-Les **quartzites** représentent plus de la moitié des types de matières premières exploitées puisqu'ils concernent au total 56,4%. Le quartzite fin est le plus abondant avec 30,5%, le quartzite à gros grain représentant 25,9%.

-Les **calcaires** ne représentent qu'au total 18,2%, avec une forte prédominance des calcaires silicifiés (15,3%) sur les calcaires marneux (2,9%).

-Le **quartz** se rencontre dans des proportions comparables à celles des calcaires: 17,3%.

-Le **silex** (1,4%) et le **jaspe** (0,9%) sont très rares.

Le grès, le grès-quartzite et diverses roches comme le schiste ou des roches d'origine volcanique ne représentent que des quantités infimes dans l'ensemble du matériel.

Pour les deux sites, les matières premières sont pour la plupart de provenance locale, dans les alentours des grottes ou de la région environnante (Giuggiola et Vicino, 1996). Les observations macroscopiques faites par Fabio negrino ont permis de reconnaître à l'Arme delle Mànie et dans la grotte de Santa Lucia deux natures de jaspe: une de très bonne qualité qui provient probablement des gisements de l'Appenin de Parme, comme par exemple le « Monte di Lama » dans la commune de Bardi (Parme), et une autre de moins bonne qualité qui provient vraisemblablement des gisements de Ligurie orientale (haute vallée de Vara). Pour les pièces en silex, certaines sont rapprochées d'une variété de silex qui provient de la localité de Ciotti, non loin de Balzi Rossi.

PROPORTIONS RELATIVES DES SUPPORTS RETOUCHÉS

Les industries moustériennes considérées ici comportent comme outils des éclats (et beaucoup plus rarement des lames) dont les bords tranchants sont retouchés pour confectionner les racloirs, racloirs denticulés et outils à encoches (encoches, becs et denticulés), qui sont les outils caractéristiques de cette culture du Paléolithique moyen.

Les pièces bifaciales ou les galets aménagés sont pratiquement absents dans ces sites.

Pour tenter de mettre en relation les types de matières premières et les

quantités relatives de supports retouchés, nous avons pour chaque matière première principale calculé les proportions d'éclats bruts et d'éclats retouchés (les rares lames, retouchées ou non, sont incluses dans ce dénombrement).

En ce qui concerne le jasper, il est présent dans les industries des deux sites concernés, en nombre de pièces très réduit : on n'en dénombre que 19 à *Arma delle Mònie* et 10 à *Santa Lucia*. Les pourcentages indiqués le sont donc à titre indicatif.

À *Mònie*, on dénombre 5 outils en jasper (ou déchet de fabrication d'outil puisqu'on observe une très belle chute de burin (fig.3, n° 3 et photo 3 provenant de la couche inférieure VII) pour 13 éclats restés bruts (souvent cassés). Parmi les outils, il faut remarquer un magnifique racloir double latéral, et transversal, en jasper rouge brillant (fig.3, n° 1 et photo 3). Étant donnée la présence d'un nucléus Levallois à éclat préférentiel en jasper marron-rouge mat, on peut donc considérer qu'il y a eu débitage de ce type de roche dans la grotte, ce qui n'exclut pas l'apport également d'éclats et/ou d'outils sur le site par les Néandertaliens.

À *Santa Lucia* (fig.3, n°4 à 6), il n'y a pas de nucléus en jasper dans le matériel issu des fouilles. On ne dénombre que 10 pièces en jasper, dont une majorité d'outils (6 pièces pour 4 éclats bruts). Il faut remarquer parmi ces outils un racloir double à retouche Quina, un racloir triple à retouche demi-Quina, une encoche double retouchée ainsi qu'un racloir denticulé très régulier, sur lame.

Donc, pour ces deux sites, le nombre de pièces en jasper est trop faible pour pouvoir tirer des conclusions quant à l'éventuel choix préférentiel de cette matière pour le support d'outils. On peut néanmoins constater la présence d'outils de très belle facture, doubles ou triples.

En comparant les résultats obtenus pour les deux sites (fig.4 et 5), on constate tout d'abord que c'est le silex qui est la matière première que l'on retrouve le plus fréquemment retouchée en outil : 46,7% d'éclats retouchés à *Mònie* et pour *Santa Lucia* 8 outils sur un total de 16 pièces (soit 50% si l'on se hasarde à proposer un pourcentage pour un si faible échantillon de pièces).

À *Mònie*, le silex a fait l'objet d'un débitage dans la grotte puisque l'on a retrouvé au total 12 nucléus de cette matière, dont l'un, de très petites dimensions tout en étant un nucléus levallois à éclat préférentiel, dans la couche inférieure VII. Il n'est pas exclu non plus que certains éclats et outils aient été apportés sur le site, puisque certains outils en silex gris ou brun-rouge n'ont pas leur équivalent sous forme de nucléus.

Par contre, à *Santa Lucia*, il n'y a aucun nucléus en silex retrouvé lors des fouilles. Les 16 artefacts dénombrés ont donc plus probablement été apportés tels quels par les Moustériens.

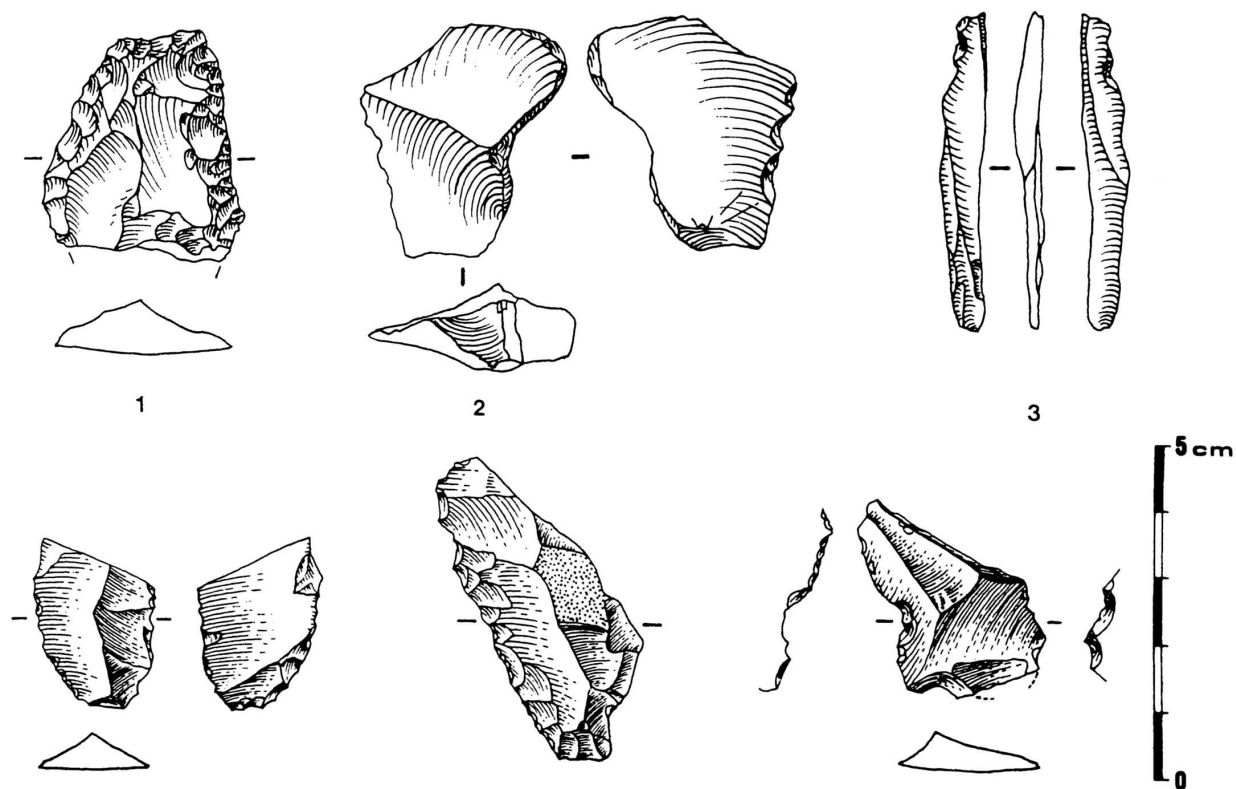


Fig. 3 : Éclats retouchés en jaspe.

N° 1 à 3 : Arma delle Mànie (n° 3 : chute de burin), n° 4 à 6 : Santa Lucia sup. (dessins M. Montesinos).

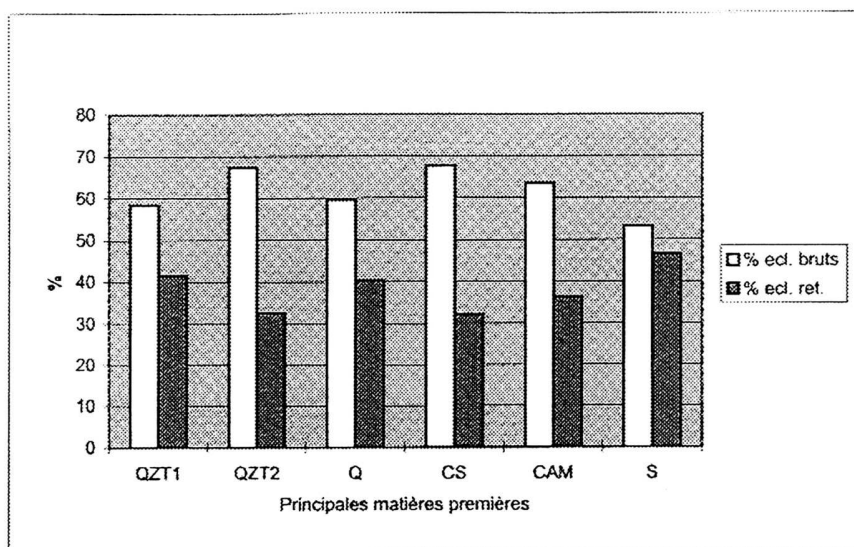


Fig. 4 : Arma delle Mânîe: proportions relatives des éclats bruts et éclats retouchés en fonction des matières premières principales.

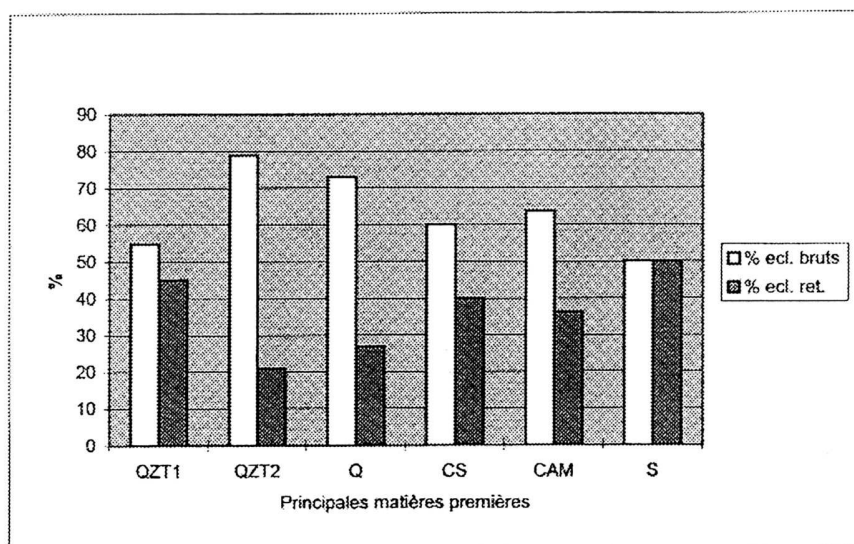


Fig. 5 : Santa Lucia sup. : proportions relatives des éclats bruts et éclats retouchés en fonction des matières premières principales.

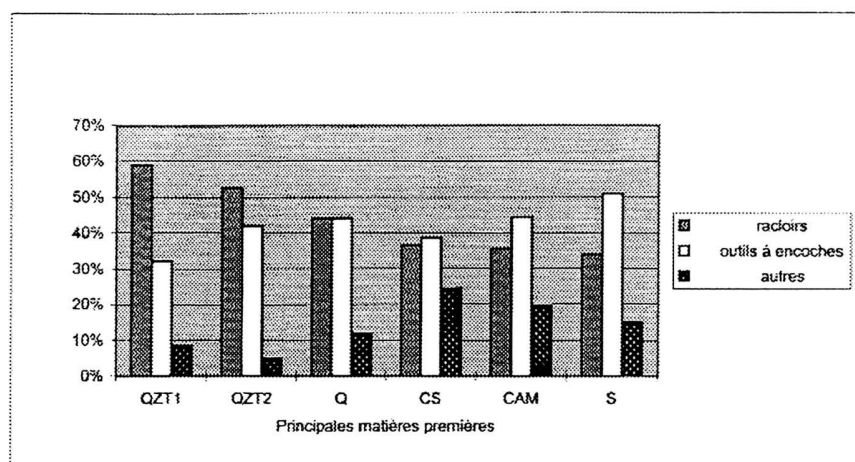


Fig. 6 : Arma delle Mònie : proportions relatives de 3 catégories d'outils selon les matières premières principales.

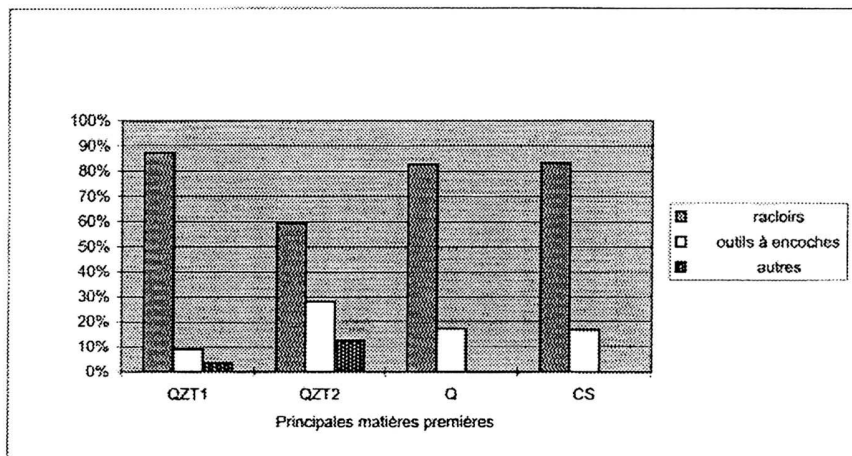


Fig.7 : Santa Lucia sup. : proportions relatives de 3 catégories d'outils selon les matières premières principales.

De par ses proportions en outils par rapport aux éclats bruts, le silex est donc l'une des matières premières privilégiée par les Moustériens de ces deux sites pour être le support des outils.

Le quartzite microcristallin (quartzite fin) est une matière première de bonne qualité, dure et homogène. Pour les deux sites, les résultats sont nets: à *Mànie*, 41,6% des éclats sont retouchés en outils (photo 4), et 45% à *Santa Lucia*. Ce sont les proportions de supports retouchés les plus élevées, après le silex, avec des effectifs de pièces beaucoup plus importants, et donc plus significatifs.

En comparant les résultats des deux sites, on constate une différence en ce qui concerne le quartz : à *Mànie* (photo 5), c'est une matière première qui donne des proportions élevées de pièces retouchées : 41% (un peu moins que pour le quartzite fin). Alors qu'à *Santa Lucia*, ces proportions sont beaucoup plus faibles : 26,5%.

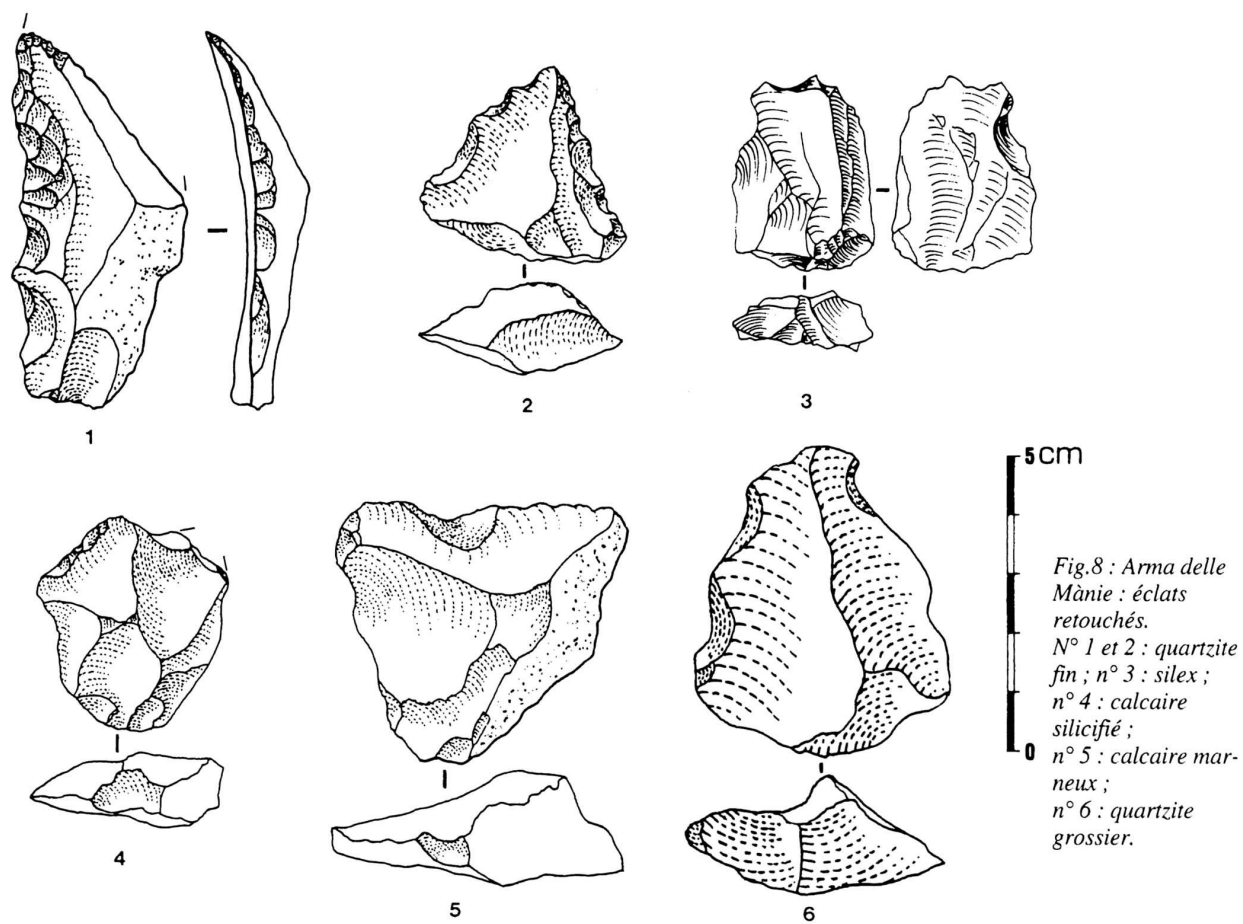
Que ce soit à *Mànie* ou à *Santa Lucia*, le quartzite macrocristallin (quartzite grossier) est une matière première en faibles proportions comme support d'outils : 32% à *Mànie* (photo 6) et seulement 21% à *Santa Lucia*. Ce sont les proportions les plus faibles pour les deux sites. Nous verrons plus loin quels sont les types d'outils réalisés sur les éclats de cette matière. Ces résultats n'excluent pas la possibilité d'une utilisation des éclats non retouchés de la part des Hommes préhistoriques.

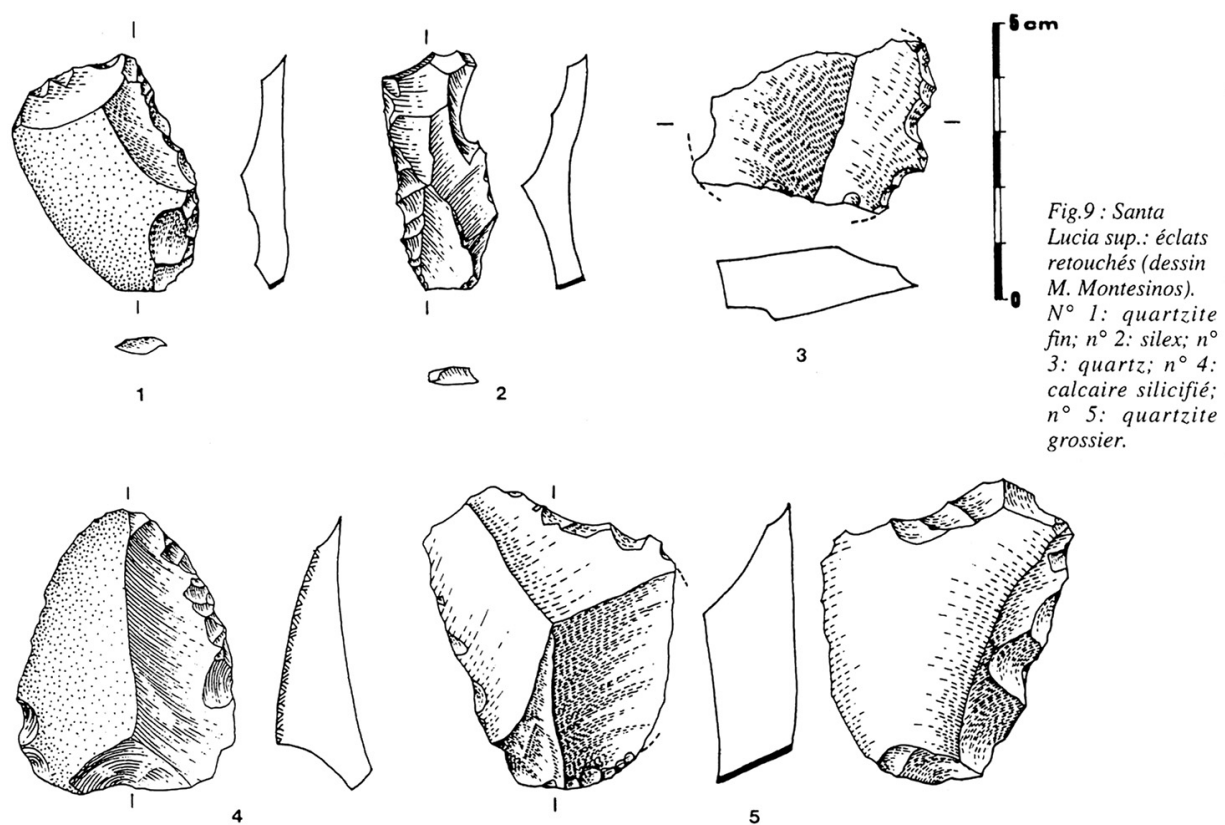
Pour les calcaires, les résultats montrent que le calcaire silicifié est fréquemment retouché à *Santa Lucia* (40%), mais beaucoup moins à *Mànie* (31%). Il faut préciser que le calcaire silicifié rencontré dans les industries de *Mànie* (photo 7) présente un grain assez épais alors qu'à *Santa Lucia*, ce calcaire est très fin, se rapprochant du quartzite fin. Les calcaires marneux présentent les mêmes résultats dans les deux sites : environ 36% d'éclats retouchés (photo 8).

Ces comparaisons entre les fréquences relatives d'outils et de supports bruts et entre les deux sites étudiés montrent donc quels sont les choix préférentiels qui ont été faits par les Moustériens occupant ces grottes.

FRÉQUENCES DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'OUTILS

Il est intéressant maintenant d'examiner quels sont les types d'outils rencontrés dans ces industries, en fonction des différentes matières premières (fig. 10 et 11). Pour ce faire, nous avons fait un classement des types d'outils (fig. 6 à 9) selon trois catégories: les racloirs (y compris les racloirs denticulés), les pièces à encoches (encoches clactoniennes ou retouchées, becs, denticulés), et les autres outils (grattoirs, perçoirs, burins, troncatures, etc.). Nous ne prenons pas en compte ici les matières premières présentant des effectifs





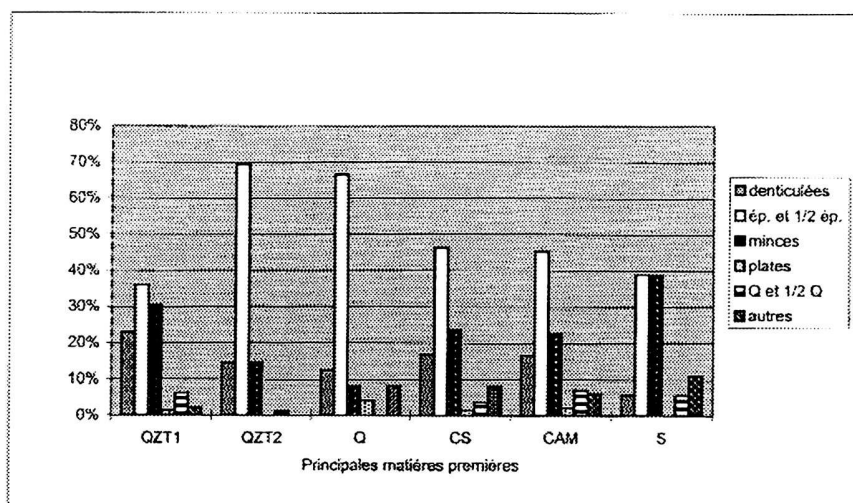


Fig. 10 : Arma delle Mânè : proportions relatives de différents types de retouches des outils selon les principales matières premières.

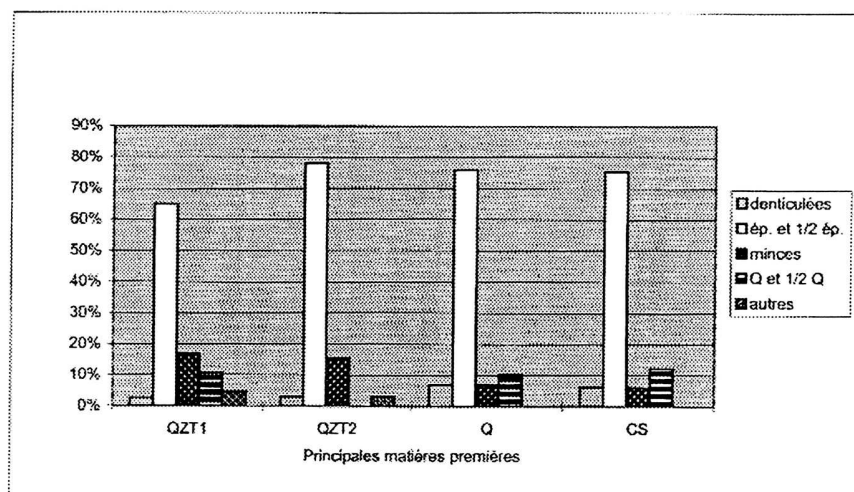


Fig. 11 : Santa Lucia sup. : proportions relatives de différents types de retouches des outils selon les principales matières premières.

trop faibles en outils (comme les calcaires marneux, le jaspe et le silex à *Santa Lucia*, le jaspe à *Mànie*).

Les résultats montrent que pour les deux ensembles lithiques, les matières premières qui sont le plus souvent les supports d'outils à encoches sont le quartz et le quartzite grossier. Dans les industries de *Mànie*, un résultat se démarque de cette orientation: le silex est la matière qui est le plus fréquemment le support de pièces à encoches (50,9%). Elle présente aussi une proportion importante de pièces de la 3^e catégorie ("autres outils", 15,1%), avec en particulier quatre burins, un grattoir et une troncature.

Dans les deux sites, le quartzite fin est la roche qui est le moins souvent le support d'outils à encoches, avec au contraire les plus fortes proportions de racloirs (59,1% à *Mànie* et 87,3% à *Santa Lucia*).

Les calcaires marneux à *Mànie* sont le plus souvent les supports d'outils à encoches (44,5%).

Le calcaire silicifié de *Santa Lucia*, à grain très fin, dur et homogène, présente une forte proportion de racloirs au détriment des pièces à encoches (respectivement 83,3% et 16,7%).

Les résultats les plus significatifs, similaires dans les deux sites, montrent la prédominance des racloirs (qui sont des outils à retouches continues) sur le quartzite fin, et les fortes proportions d'outils à encoches pour le quartzite grossier.

FRÉQUENCES DES DIFFÉRENTS TYPES DE RETOUCHES

Pour tenter de préciser les résultats précédents quant aux types d'outils, nous allons maintenant examiner quels sont les types de retouches élaborant le tranchant de ces outils, toujours selon les principales matières premières. Nous avons isolé 6 catégories de retouches : les retouches denticulées, les retouches épaisses et demi-épaisses, les retouches minces, les retouches plates, les retouches de type Quina et demi-Quina, et la catégorie des autres types de retouches, plus rares.

Quels sont les résultats les plus marqués ?

Que ce soit dans l'un ou l'autre site, les retouches minces sont les plus fréquemment rencontrées parmi les outils en quartzite fin.

Les retouches épaisses et demi-épaisses sont les plus largement répandues, pour toutes les matières premières, dans les deux collections étudiées, et ce sont les types de retouches caractérisant le matériel moustérien de ces deux grottes de Ligurie.

À *Mànie*, le silex présente une très forte proportion de retouches minces (38,9%), et les retouches denticulées sont dans les plus faibles proportions

(5,6%) car les outils à encoches sont ici principalement des encoches simples (clactoniennes ou retouchées), pour 81,5% des pièces à encoches.

CONCLUSION

Cette étude comparative des industries moustériennes de deux sites de Ligurie a été rendue possible par les concordances au niveau de la nature des matières premières présentes, ce qui n'exclut pas la possibilité d'analyser les éventuelles relations entre matières premières et fréquences des outils, des catégories d'outils et des types de retouches rencontrés dans d'autres sites moustériens.

Il en ressort que la nature de la matière première, ses qualités quant à la finesse du grain, sa dureté et son homogénéité, ont des influences sur les choix et les comportements des Hommes préhistoriques. Les éclats en quartzite fin et en silex se retrouvent sous forme retouchée en outils dans des proportions plus importantes que pour les autres matières premières. Le calcaire silicifié à *Santa Lucia* a fait également l'objet d'une exploitation préférentielle comme support d'outils.

Les résultats concernant les différentes catégories d'outils montrent que dans les deux sites les roches telles que le quartzite fin sont plus fréquemment retrouvées sous forme de racloirs plutôt que sous forme d'outils à encoches, ce qui n'est pas le cas pour les quartzites macrocristallins. Ces constatations demandent à être confirmées par des études similaires qui pourraient être faites sur d'autres matériels, à plus grande échelle.

Au niveau des outils, on constate également que la nature de la matière première peut avoir des conséquences quant aux types de retouches constatées: les retouches minces sont plus fréquentes sur les pièces en silex et en quartzite fin, les retouches de type Quina et demi-Quina sont absentes des supports en quartzite grossier. Évidemment ces derniers résultats peuvent être une conséquence purement physique de la structure même de la roche, mais c'est une constatation faite au niveau de deux sites.

Nous n'avons pas abordé ici dans cette étude l'approche qui pourrait concerner l'exploitation différentielle des nucléus selon les matières premières. Il serait intéressant d'analyser le degré d'exploitation de ceux-ci selon les qualités des roches, dans une éventuelle stratégie économique. Peut-on retrouver par exemple des exploitations plus poussées au niveau des nucléus dont la matière première est plus rare et/ou de meilleure qualité ?

BIBLIOGRAPHIE

- ABBASSI M. et DESCLAUX E. (1996) *Arvicola lacepede*, 1799 (Rodentia, Mammalia) de quatre séquences du sud-est de la France et de Ligurie datant de la fin du Pléistocène moyen et du début du Pléistocène supérieur, *Quaternaire*, 7, (1), pp. 29-37.
- AROBBA D., GIUGGIOLA O., IMPERIALE G., LAMBERTI A., OXILIA M., VICINO G. (1976) Le Mânîe. Il giacimento musteriano dell'Arma (Finale Ligure-SV), *Archeologia in Liguria. scavi e scoperte 1967-75*. Soprintendenza Archeologica della Liguria, ed. Genova.
- CAUCHE D. (1996) Contribution à l'étude des industries lithiques moustériennes de la grotte d'Arma delle Mânîe (Ligurie, Italie), *mémoire de DEA*, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 69 p., 10 fig., 7 pl., 20 réf. bibl.
- GIUGGIOLA O., VICINO G. (1996) Arme delle Mânîe (Finale Ligure, Savona). *Guide archeologiche. Preistoria e protostoria in Italia*, t.6 Toscana e Liguria, Abaco Edizioni, Forlì, pp. 191-197.
- ISSETTI G., LUMLEY H. de (1963) Prima segnalazione di un giacimento musteriano nell'Arma delle Mânîe (Finale). *Rivista Inganna e Intemelia XVI*, n° 1-4, 3-8.
- LUMLEY-WOODYEAR H. de (1969) Le Paléolithique inférieur et moyen du midi méditerranéen dans son cadre géologique, T. 1: Ligurie-Provence, *Vème supplément à Gallia-Préhistoire*, Éditions du CNRS, 463 p., 353 fig., 24 tabl.
- PALMA DI CESNOLA A. (1996) *Le Paléolithique inférieur et moyen en Italie*. Coll. L'Homme des origines, série "Préhistoire d'Europe". Ed J. Millon, Grenoble, 384 p., 109 fig.
- TOZZI C. (1962) Scavi nella grotta di Santa Lucia (Toirano). *Rivista di studi liguri*, n° 1-4, pp. 221-242.
- VICINO G., d'ERRICO F. (1985) L'approvvigionamento di materia prima litica. In : A. Del Lucchese, G. Giacobini, G. Vicino (eds), *L'uomo di Neandertal in Liguria*, Quaderni della Soprintendenza Archeologica della Liguria, n°2, Tormena editore, Genova, pp. 72-74.



Ph. 1 : *Arma delle Mònie* : principales matières premières (quartzite fin, quartzite grossier, quartz, calcaire silicifié, calcaire marneux, jaspé et silex).



Ph 2 : Santa Lucia superiore : éclats retouchés, dans les différentes matières premières.



Ph 3 : *Arma delle Mònie* : deux éclats retouchés et une chute de burin, en jaspé.

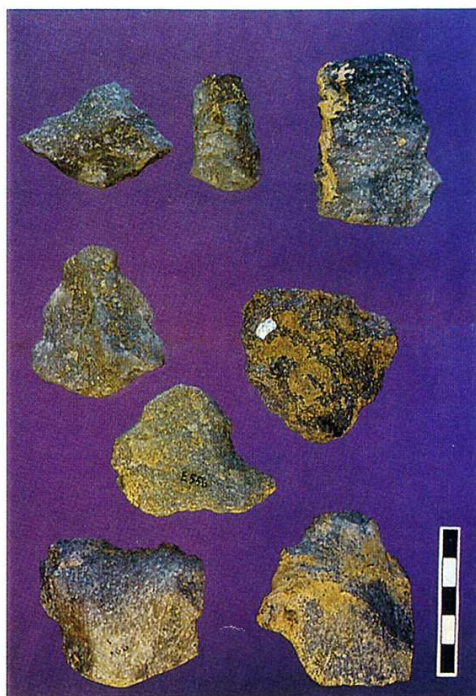


Ph. 4 : *Arma delle Mònie* : éclats retouchés, en quartzite fin.

PLANCHE 2 - DOMINIQUE CAUCHE



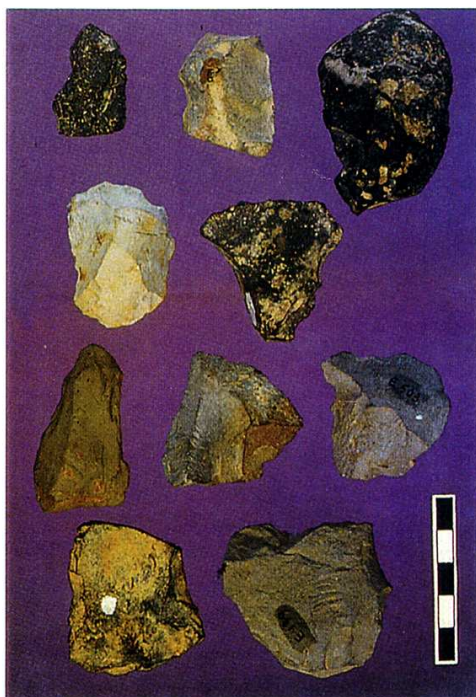
Ph. 5 : *Arma delle Mânie* : éclats retouchés, en quartz.



Ph. 6 : *Arma delle Mânie* : éclats retouchés, en quartzite grossier.



Ph. 7 : *Arma delle Mânie* : éclats retouchés, en calcaire silicifié.

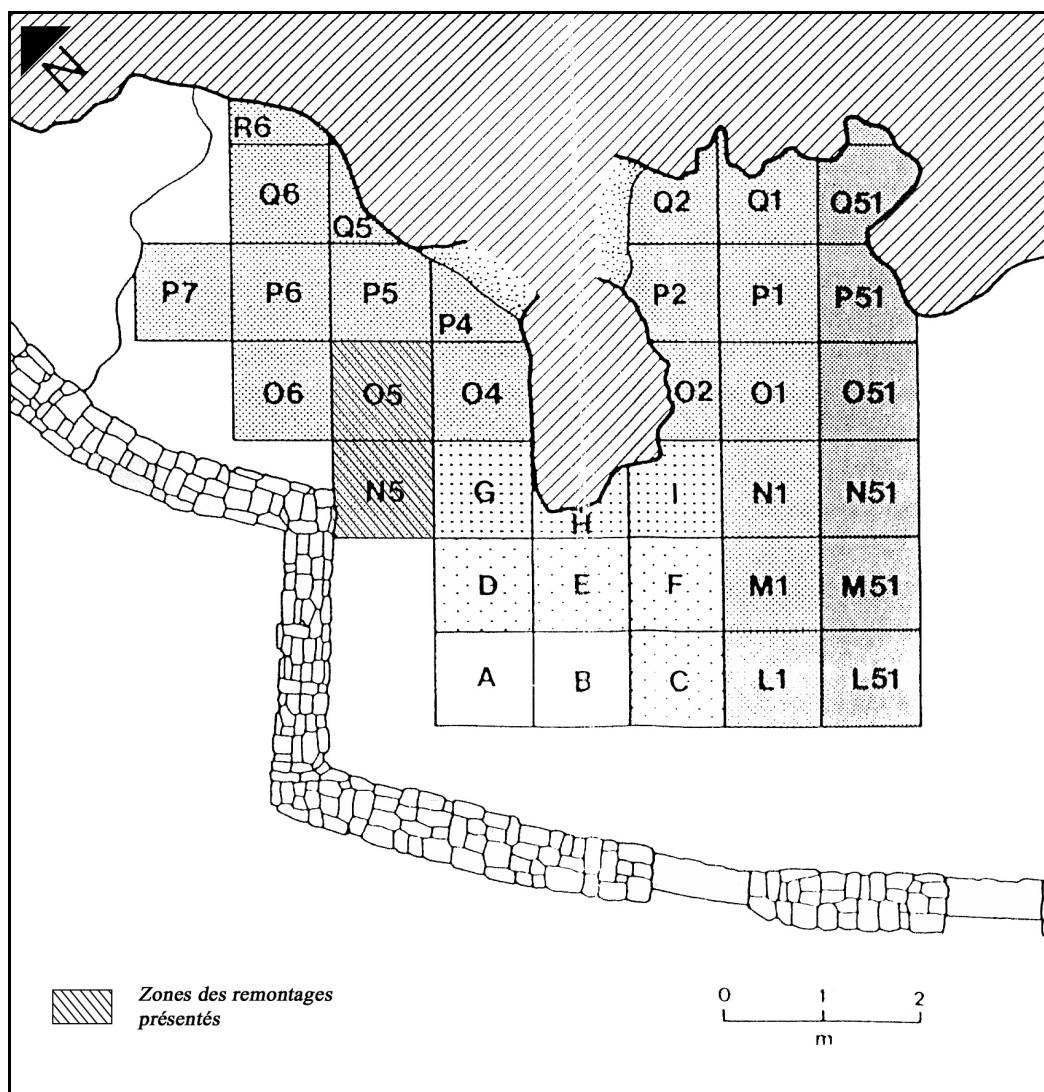


Ph. 8 : *Arma delle Mânie* : éclats retouchés, en calcaire marneux.

ANNEXE 4

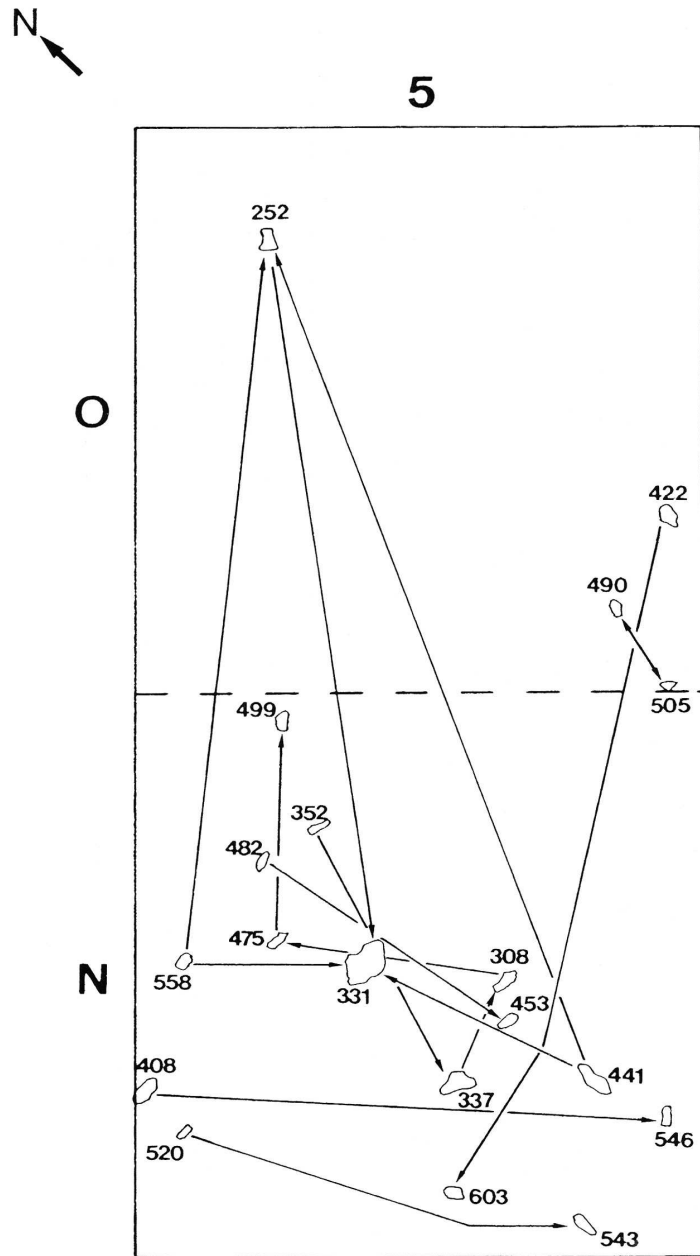
**Comprenant 8 planches avec plans et schémas des remontages entre éclats
issus des fouilles du site d'Arma delle Manie**

(Schémas des industries et remontages : D. Cauche)



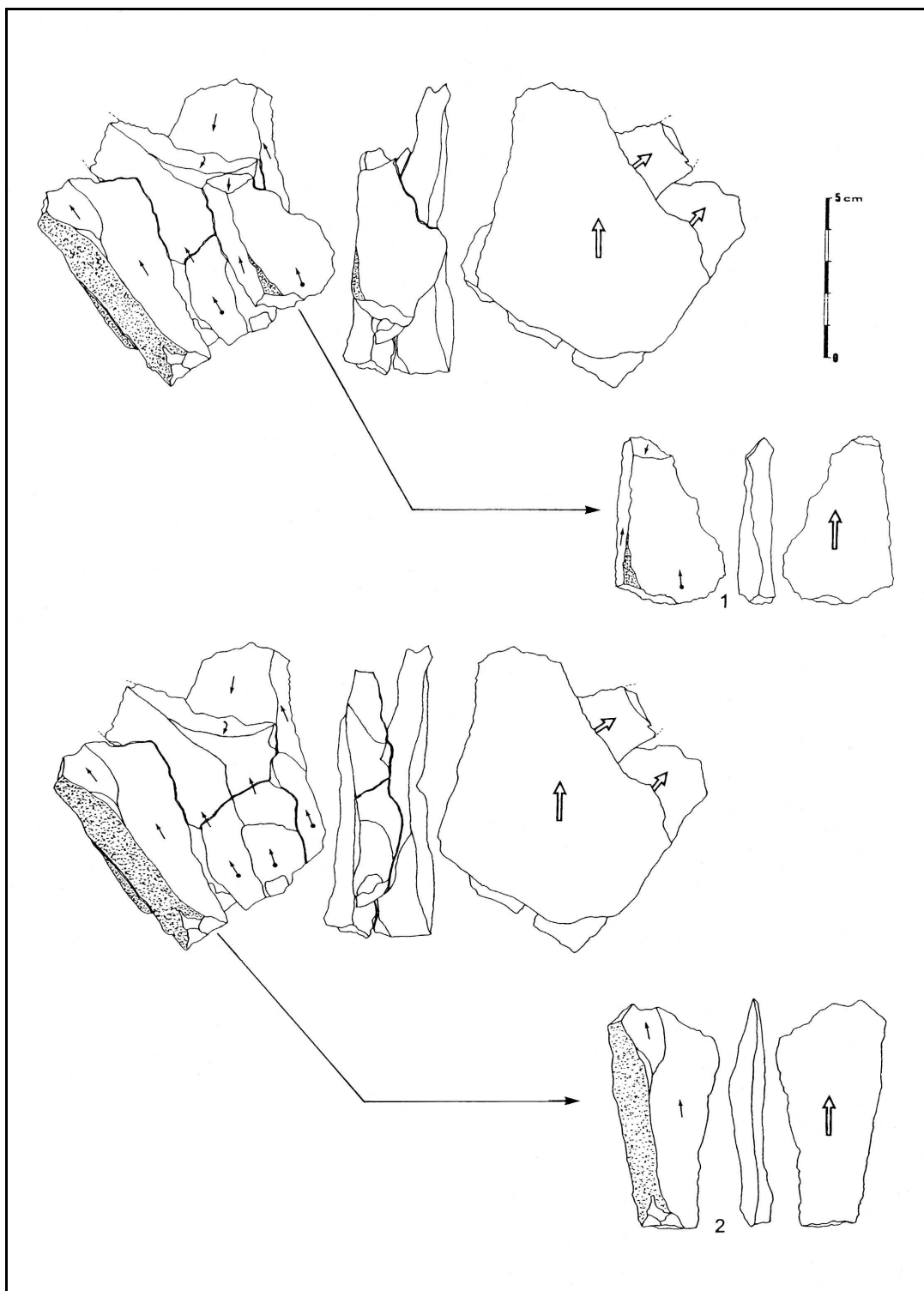
Arma delle Manie

Plan de fouille avec localisation des zones N5 et O5 concernées par les remontages d'éclats
(d'après Arobba *et al.* 1976, modifié)



Arma delle Manie

Plan des différents raccords entre éclats
(couche IV)



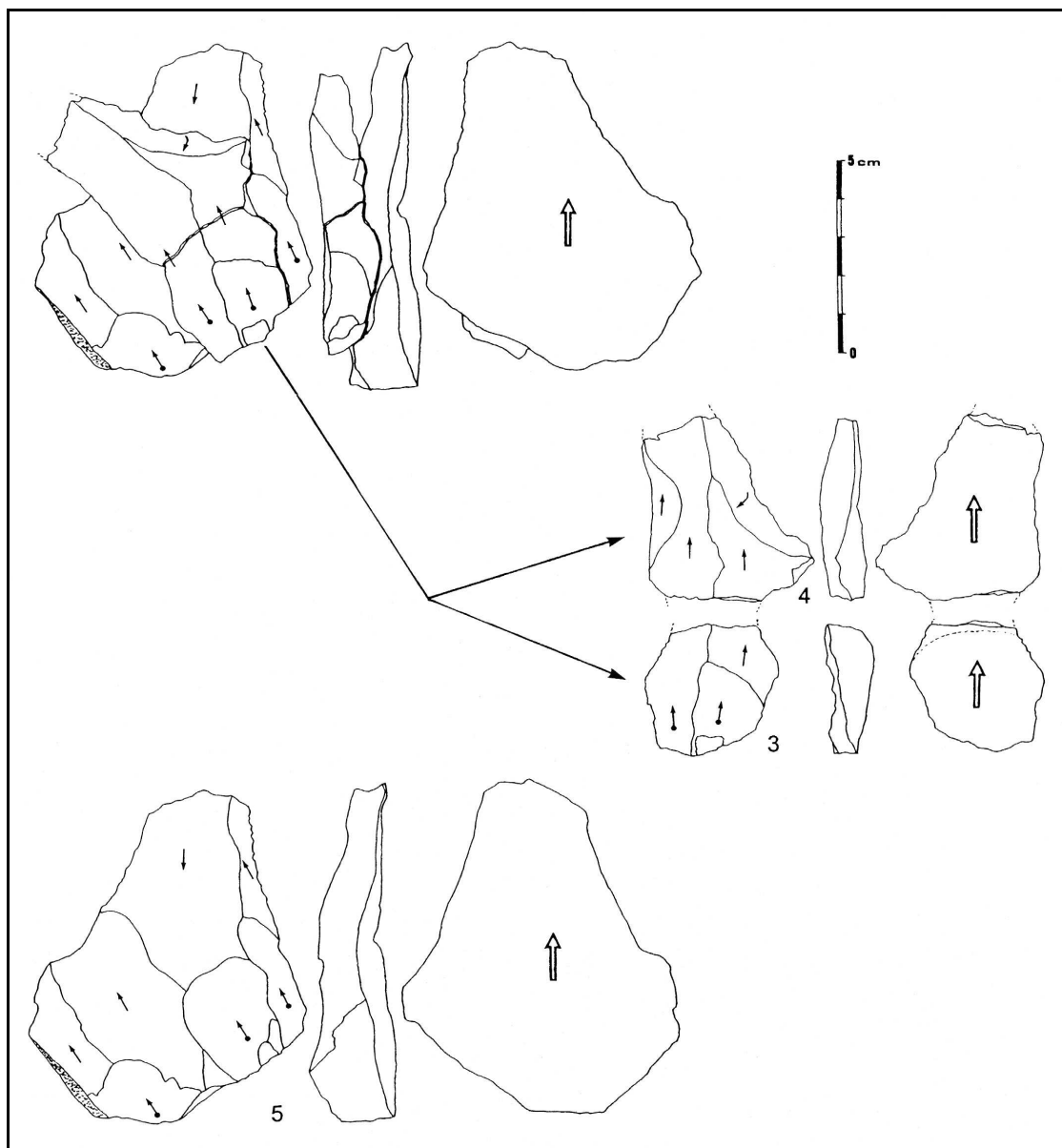
Arma delle Manie

Remontage I : 5 éclats en quartzite fin beige

Éclat n° 1 : L1 n° 24 r (remanié)

Éclat n° 2 : N5 n° 441 couche IV 2

(les petites flèches noires indiquent la direction des enlèvements antérieurs, avec ou sans contre-bulbe ; les grandes flèches blanches indiquent l'axe de débitage sur la face inférieure des éclats).



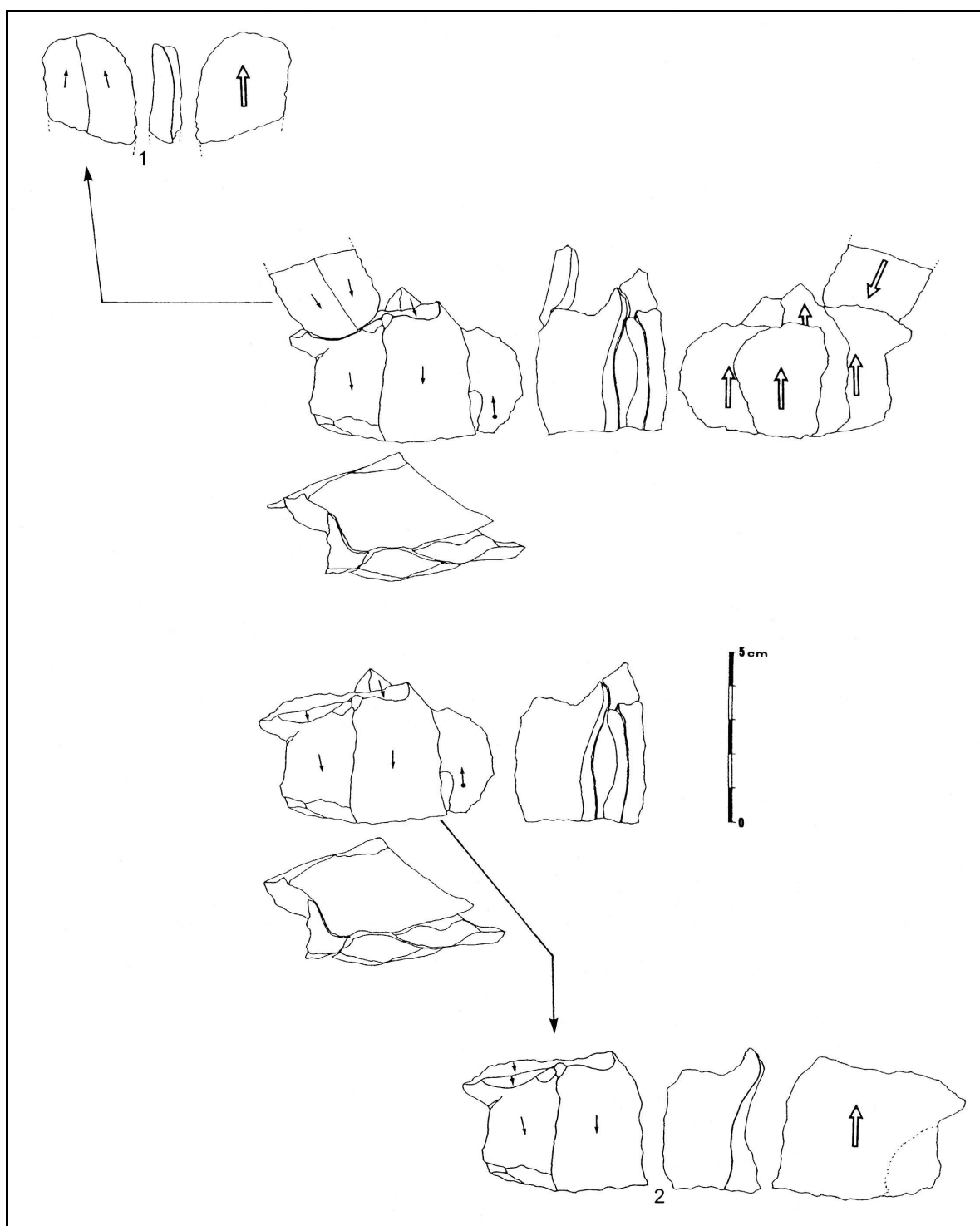
Arma delle Manie

Remontage I (suite)

Éclat n° 3 : N5 n° 558, couche IV 3

Éclat n° 4 : O5 n° 252 couche II 9

Éclat n° 5 : N5 n° 331, couche IV 1

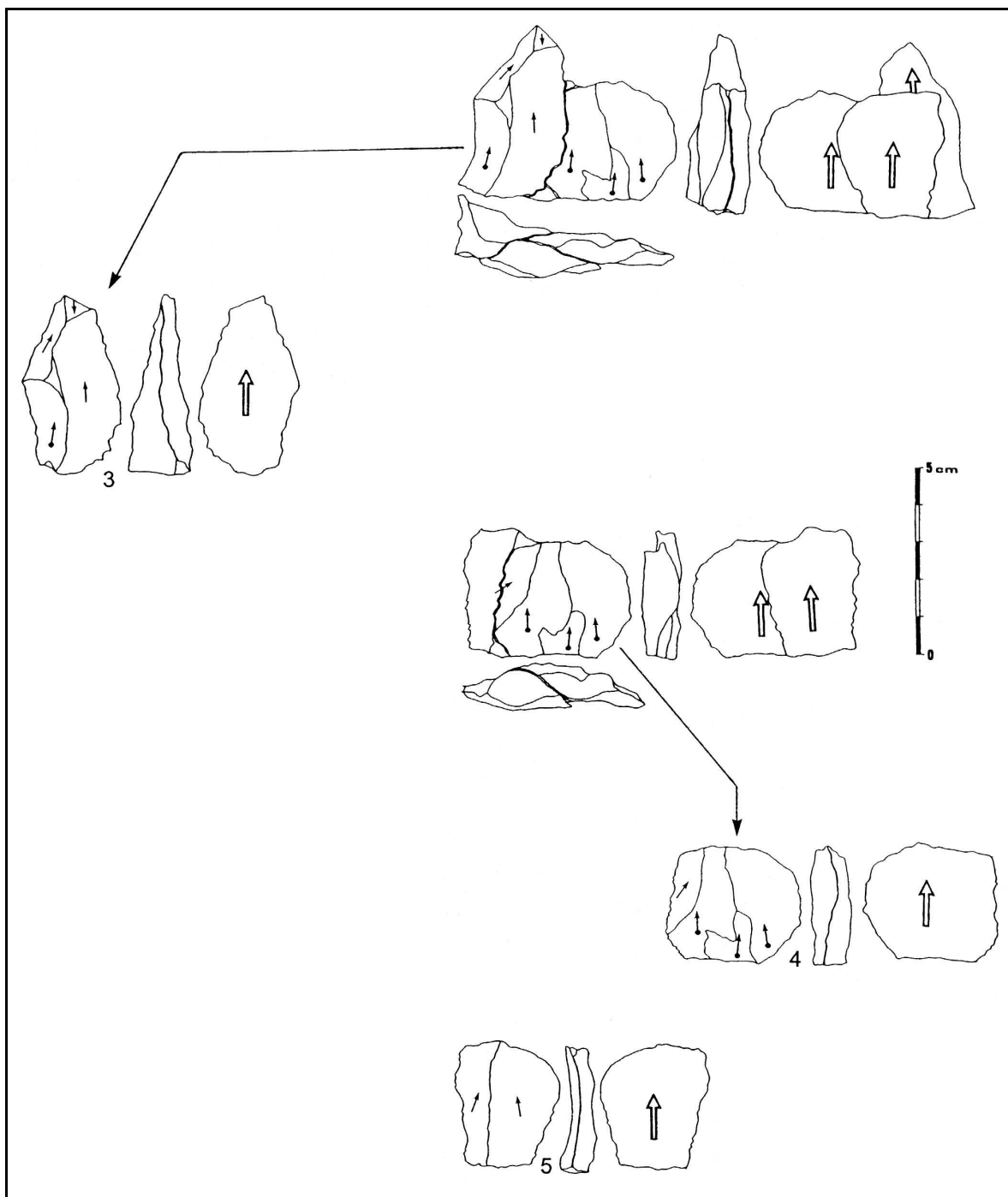


Arma delle Manie

Remontage II : 5 éclats en quartzite fin beige

Éclat n° 1 : N5 n° 352, couche IV 1

Éclat n° 2 : N5 n° 337 couche IV 1



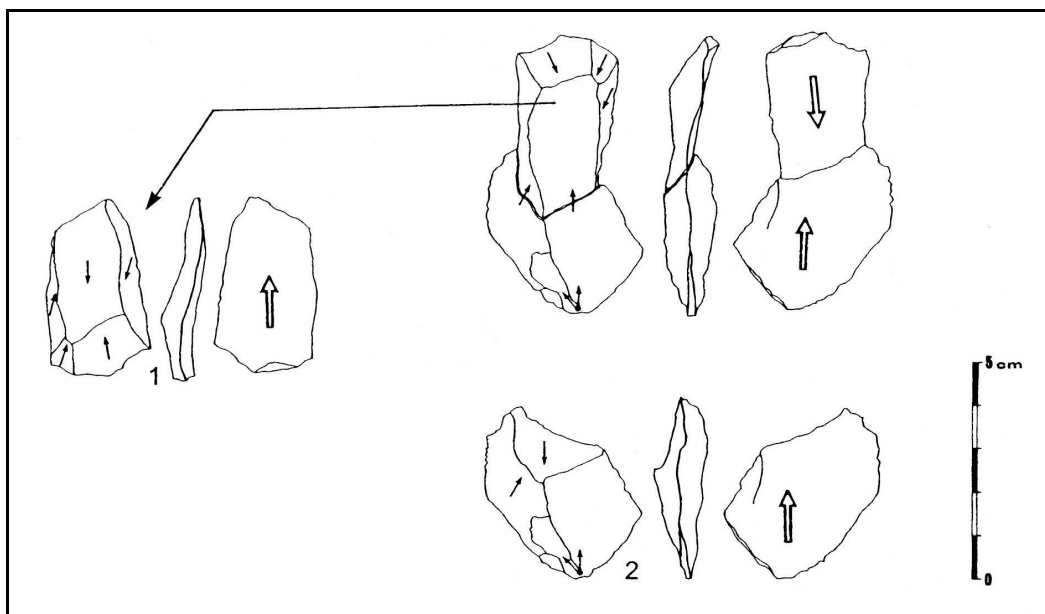
Arma delle Manie

Remontage II (suite)

Éclat n° 3 : N5 n° 308, couche III 4

Éclat n° 4 : N5 n° 475 couche IV 2

Éclat n° 5 : N5 n° 499 couche IV 2

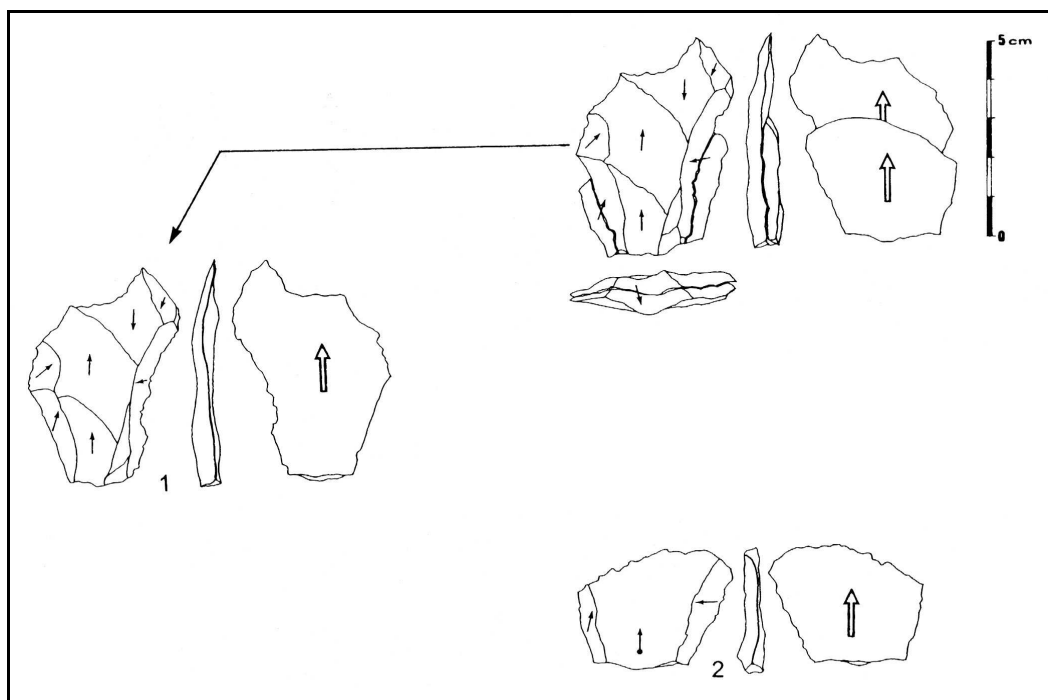


Arma delle Manie

Remontage III : 2 éclats en quartzite fin gris-beige

Éclat n° 1 : O5 n° 422 couche IV 2

Éclat n° 2 : N5 n° 603 couche IV 3

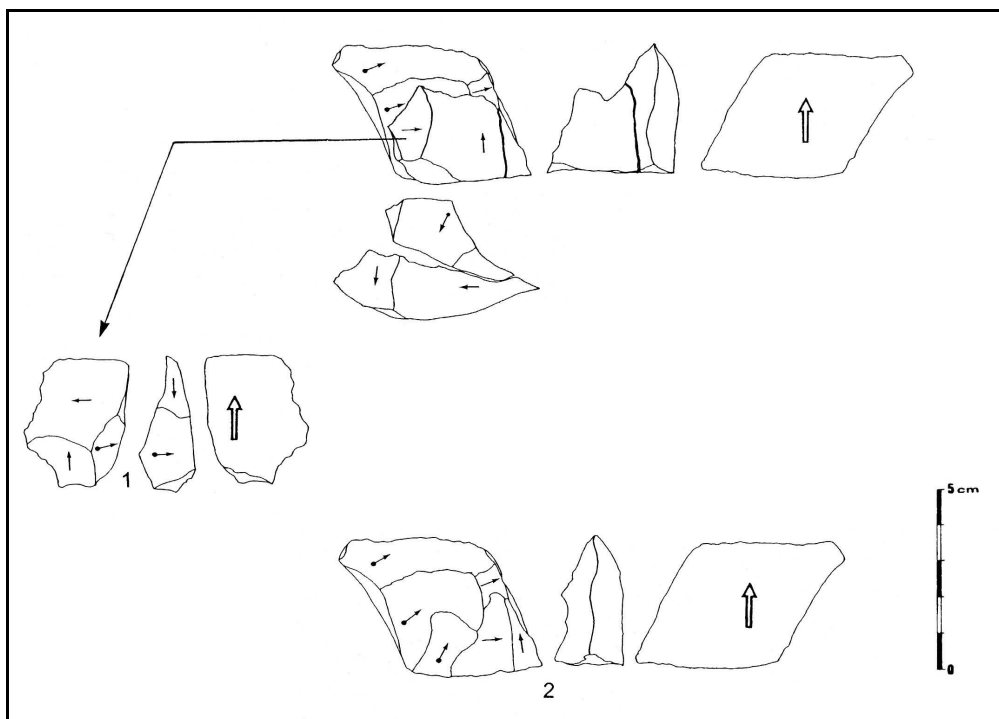


Arma delle Manie

Remontage IV : 2 éclats en quartzite fin gris-beige

Éclat n° 1 : N5 n° 408 couche IV 2

Éclat n° 2 : N5 n° 546 couche IV 3

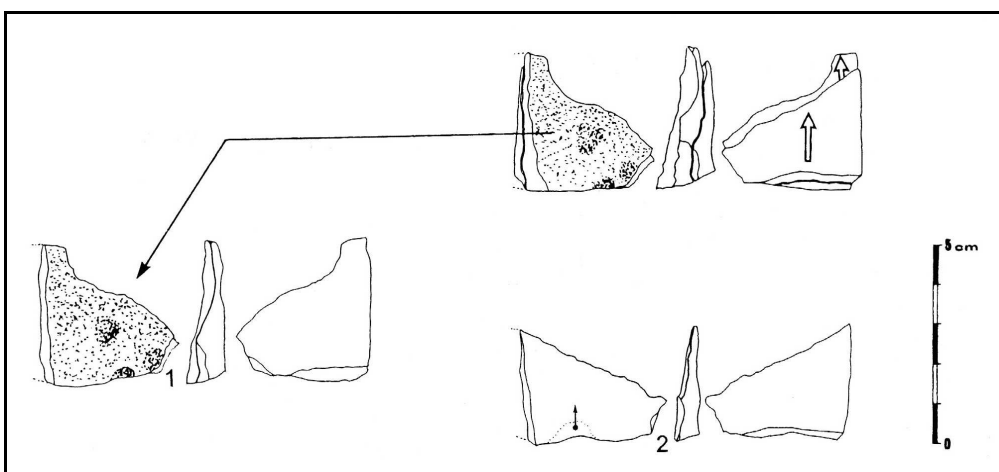


Arma delle Manie

Remontage V : 2 éclats débordants en quartzite fin gris-beige

Éclat n° 1 : N5 n° 520 couche IV 3

Éclat n° 2 : N5 n° 543 couche IV 3



Arma delle Manie

Remontage VI : 2 éclats, dont 1 cortical, en quartzite fin gris-beige

Éclat n° 1 : N5 n° 482 couche IV 2

Éclat n° 2 : N5 n° 453 couche IV 2

Résumé - Les grottes de la Madonna dell'Arma, d'Arma delle Manie et de Santa Lucia Superiore, située dans la même région en Ligurie italienne, ont livré des industries moustériennes riches en racloirs, issues de niveaux compris entre la fin du stade isotopique 5 (vers 95 000 BP), le stade 4 et le début du stade 3. Elles montrent de grandes convergences, que ce soit par les matières premières lithiques utilisées et leurs exploitations différentielles, par les techniques de débitage et leurs produits particuliers ou par la typologie des outillages. La fréquence du débitage Levallois n'est cependant pas la même selon les sites, en liaison peut-être avec les évolutions chronologiques de ce type de débitage, qui cependant est déjà présent dans cette région méditerranéenne depuis des périodes incluses dans le stade isotopique 6. L'industrie de la Madonna dell'Arma se caractérise par la fréquence et la constance du débitage Levallois dans les différents niveaux d'occupation du site. L'Arma delle Manie a livré des industries à débitage discoïde et faiblement Levallois, jusque dans les niveaux supérieurs en place, précédant des occupations qui se révéleront peut-être de type *Paléolithique supérieur*. Les industries lithiques issues des niveaux supérieurs du remplissage de la grotte de Santa Lucia Superiore se présentent aussi comme un Moustérien typique, mais très riche en racloirs, caractérisé par la prédominance du débitage discoïde et la grande rareté du débitage Levallois. Les niveaux inférieurs ont livré une industrie se différenciant par la pauvreté du petit outillage sur éclat, un débitage plus fruste et la présence de nombreux galets peu transformés, révélant une industrie plus archaïque ou un mode particulier d'occupation de la grotte.

MOTS-CLÉS : Préhistoire, Moustérien, Ligurie, Paléolithique moyen, Matière première, Outillage.

Mousterian cultures in Italian Liguria : study of the lithic industries from the caves of Madonna dell'Arma, Arma delle Manie and Santa Lucia Superiore.

Abstract - Madonna dell'Arma, Arma delle Manie and Santa Lucia Superiore caves, situated in the same area of Italian Liguria, have provided Mousterian full of scrapers industries from levels contained between the end of isotopic stage 5 (about 95 000 BP), stage 4 and beginning of stage 3. It shows great convergences about used lithic raw materials and their differential exploitations, about flaking techniques and their particular products or about stone tools typology. However frequency of Levallois flake production is not the same according the sites, maybe linked with chronological evolutions of this flaking type, however which present in this Mediterranean area since stage 6 include periods. Industry of Madonna dell'Arma is distinguished by frequency and constancy of Levallois flaking in the different occupation levels of the site. Arma delle Manie cave have provided industries with discoidal and few Levallois flake production, up to the superior in place levels, perhaps preceding upper Paleolithic occupations. Lithic industries recovered from upper levels in the cave of Santa Lucia Superiore appear like a typical Mousterian full of scrapers, characterized by the prominence of discoidal flake production and the scarcity of Levallois flake production. Lower levels have provided an industry differentiating by scarcity of small tools on flakes, a cursorier flake production and the presence of a lot of pebbles few transformed, making known an industry more archaic or a particular mode of occupation in the cave.

KEY WORDS : Prehistory, Mousterian, Liguria, Middle Paleolithic, Raw material, Stone tool.

Le culture musteriene nella Liguria italiana : studio dei industrie litiche delle grotte della Madonna dell'Arma, Arma delle Manie e Santa Lucia Superiore.

Riassunto - Le grotte della Madonna dell'Arma, delle Manie e di Santa Lucia Superiore, situate nella stessa regione di Liguria italiana, hanno restituito industrie musteriane ricche in raschiatoi, provenienti dai livelli compresi tra la fine delle fasi isotopiche 5 (verso 95 000 BP), la fase 4 e l'inizio della fase 3. Mostrano grandi convergenze, che sia con le materie prime litiche utilizzate ed i loro sfruttamenti differenziali, dalle tecniche di *débitage* ed i loro prodotti particolari o con la tipologia degli strumenti. La frequenza del *débitage Levallois* non è tuttavia la stessa secondo le giacimenti, in collegamento forse con le evoluzioni cronologiche di questo tipo di *débitage*, che tuttavia è già presente in questa regione mediterranea da periodi inclusi nella fase isotopica 6. L'industria della Madonna dell'Arma è caratterizzata dalla frequenza e la costanza del *débitage Levallois* nei vari livelli d'occupazione del sito. La grotta delle Manie ha consegnato industrie ad *débitage* discoideale e leggermente *Levallois*, a nei livelli superiori in posto, che precedono occupazioni che si riveleranno forse di tipo Paleolitico superiore. Le industrie litiche provenienti dai livelli superiori della grotta di Santa Lucia Superiore, si presentano come un Musteriano tipico molto ricco in raschiatoi, caratterizzato dalla predominanza della scheggiatura discoideale e la scarsità della scheggiatura *Levallois*. I livelli inferiori hanno restituito una industria che si differenzia per la scarsità dei piccoli manufatti su scheggia, per il *débitage* più frusto e per la presenza di numerosi ciottoli poco elaborati, che evidenziano una industria più arcaica o un sistema particolare di occupazione della grotta.

PAROLE CHIAVE : Preistoria, Musteriano, Liguria, Paleolitico medio, Materia prime, Strumenti.

